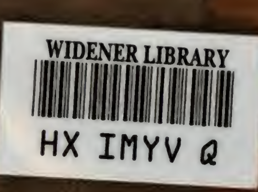
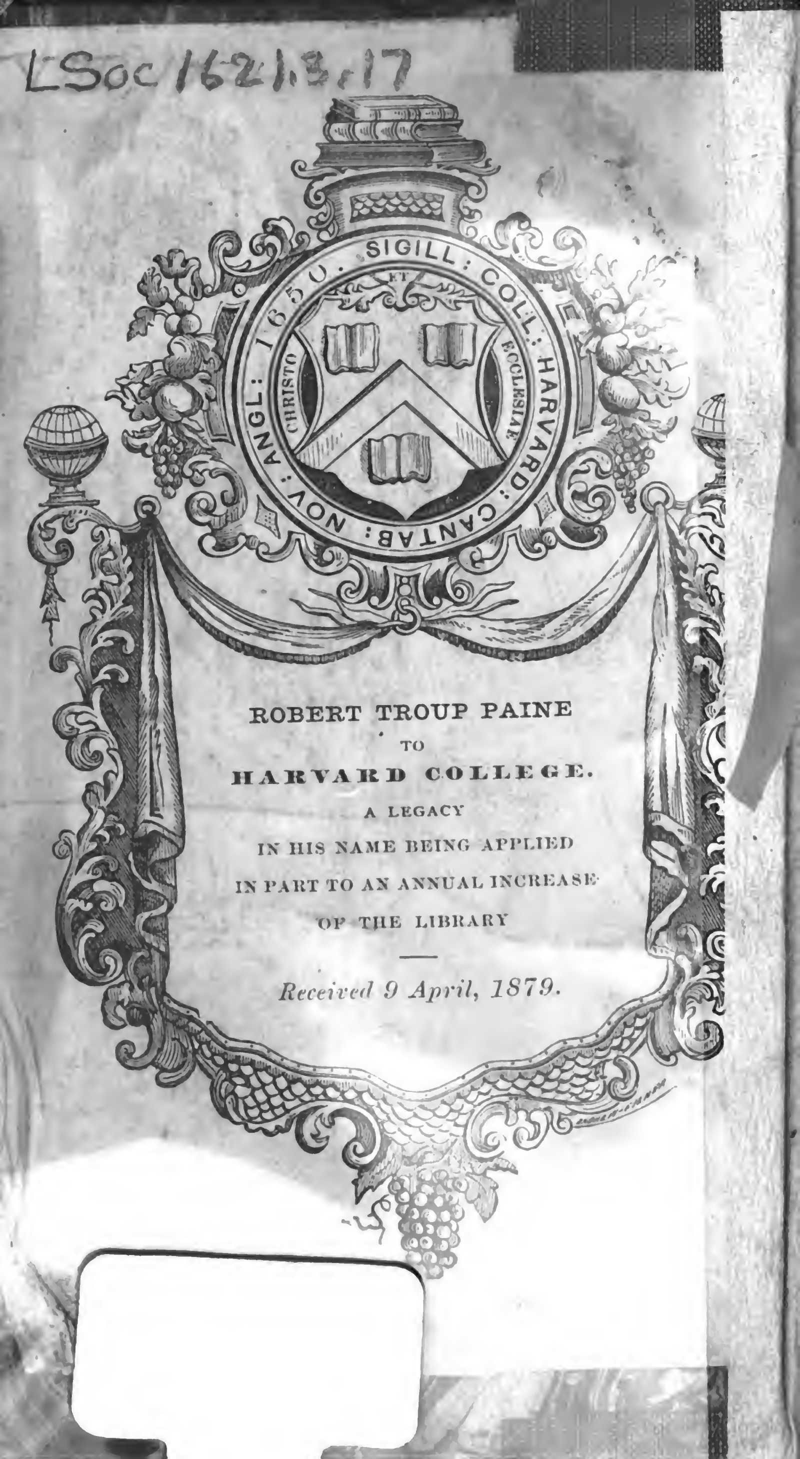


WIDENER LIBRARY
HX IMYV Q


SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE





Robert Troup Paine
to Harvard College

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCXLIII. Tom. I

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année,

Tirés des Registres de cette Académie.



A AMSTERDAM,

Chez PIERRE MORTIER.

M. DCCXLIX.

Avec Privilège de N. S. les Etats de Hollande & de West-Frise.

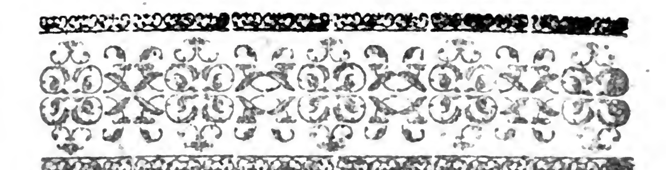


TABLE POUR L'HISTOIRE.

PHYSIQUE ET HISTOIRE NATURELLE.

Diverses Observations de Physique & d'Histoire Naturelle.

ANATOMIE.

Divers Ouvrages & diverses Observatio d'Anatomie.

V. Or-

CHYMIE.

Diverses Observations Chymiques.

TABLE.

BOTANIQUE.

Observations de Botanique.

ARITHMETIQUE.

ALGEBRE.

GEOMETRIE.

ASTRONOMIE.

Diverses Observations Astronomiques.

GEOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE.

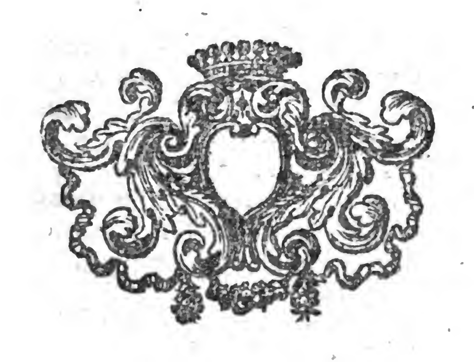
MECHANIQUE.

Machines & Inventions approuvées par l'Académie en 1743.



TABLE POUR LES MEMOIRES.

Ob-



ER-

ERRATA.

Histoire de 1741.

Page.	Ligne.	
269,	1,	ou qui, *lisez* & qui

Histoire de 1742.

154,	7,	près d'un quatorzième de ligne pour chaque seconde, *lisez* près d'un quart de ligne pour chaque double seconde de la différence nord & sud
235,	2,	&, quels, *lisez* & quels
241,	3,	*à côté du mot* soupçonner*, *ajoutez en marge cette note.* * Ceci est dit vaguement, & de la vue directe; car a la rigueur on peut voir les taches du Soleil sans lunette, en recevant son image sur du blanc, & à travers un petit trou dans une chambre obscure.
244,	33,	de déclinaison, *lisez* de la déclinaison
253,	3,	paroissoit, *lisez* parut
Ibid.	10,	dernier, *lisez* dernier. 1742,
Ibid.	17,	C'est dans cet esprit..... Il n'estimoit pas moins *lisez ainsi tout cet endroit.* C'est dans cet esprit qu'il donna en 1710 une édition Grèque & Latine des huit Livres des *Coniques* d'Apollonius, dont les quatre derniers n'avoient point encore paru, & des deux Livres de Serenus, *de la Section du Cylindre & du Cone*, d'après des manuscrits Grecs; ayant publié en 1706 deux

autres

ERRATA.

Page. Ligne.

autres Livres du même Apollonius d'après un manuscrit Arabe. Il n'estimoit pas moins

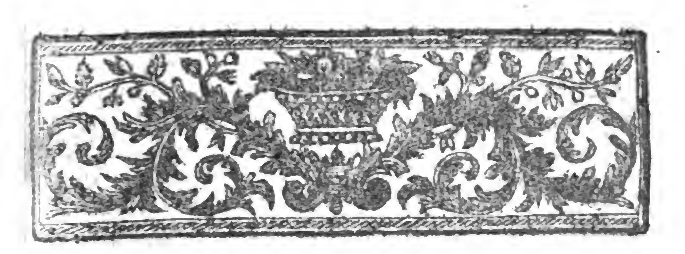
273, 13, qu'il n'y a, *lisez* qu'il n'y ait

276, 18, Molières; convaincu, *lisez* Molières. Convaincu

280, 5, qu'il s'est, *lisez* qu'il s'étoit.



HIS



* HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES.

*Pag. 1. in 4.

ANNÉE M. DCCXLIII.

PHYSIQUE ET HISTOIRE NATURELLE.

SUR LES COULEURS ACCIDENTELLES.

LE Systême de Newton sur les Couleurs, si conforme aux loix de la Réfraction, & si indépendant de tout autre Systême, même de celui de la propagation de la Lumière, soit par émission de corpuscules, comme dans les

V. les M. Pag. 203.

odeurs, soit par vibrations de pression, comme dans les sons,* emporte aujourdhui presque tous les suffrages. Ce systême, que Mr. de Buffon expose en peu de mots à la tête de son Mémoire sur les Couleurs accidentelles, se lie parfaitement avec ce que nous allons dire ici de ces couleurs; mais nous le supposerons suffisamment connu, & nous pourrions même, à la rigueur, nous en passer.

* Pag. 2. in 4.

On ne sauroit avoir un peu réfléchi sur les qualités sensibles des corps, telles que la lumière & les couleurs, les odeurs, la chaleur, les sons, les saveurs, sans être pleinement convaincu qu'elles ne sont rien en eux qui ressemble le moins du monde au sentiment que nous éprouvons à leur occasion : configuration de parties & mouvement, vibrations communiquées au fluide qui est entr'eux & nous, & qui vient frapper les organes de nos sens, c'est à l'égard des corps tout ce qu'ils ont de réel pour la production de ces qualités que nous leur attribuons. Ce que je vois en regardant cette prairie éclairée du Soleil, ce que j'entends dans l'air émû par les frémissemens de cette cloche, ces modifications de mon être entant que sensible, que je qualifie de lumière, de couleur, & de son dans les objets qui en excitent chez moi la sensation, ne leur appartiennent certainement pas davantage que la douleur ou la piqûre que je sens à ma main, lorsqu'on en divise les fibres, appartient au fer qui me blesse. Toute la différence qu'un sentiment confus me porte à imaginer entre ces deux espèces de sensations, rélativement aux objets qui les font

font naître, n'eſt fondée que ſur la ſage inſtitution de la Nature qui nous livre ſans danger à l'erreur dans celles qui ne nous touchent que foiblement, mais qui ne permet pas que nous nous trompions à l'égard des autres, en tant qu'elles nous avertiſſent de la deſtruction actuelle ou prochaine de nos organes. Ces impreſſions légères, ces perceptions qui ne ſemblent affecter nos ſens d'aucune trace corporelle, nous les répandons volontiers ſur les corps qui nous environnent; mais la douleur *ou* un plaiſir vif nous rappellent trop fortement à nous-mêmes, pour nous laiſſer ignorer que ce qui ſe paſſe * alors en nous, eſt uniquement à nous, & ne ſauroit appartenir aux objets extérieurs: là on ne croit qu'agir, apercevoir, juger, ici l'on ne peut ſe cacher que l'on ſent. Les qualités ſenſibles des corps, &, pour ne parler que de celles dont il s'agit dans cet article, les Couleurs, ne ſont donc en un ſens qu'apparence & illuſion, & n'exiſtent réellement dans les corps qu'on nomme colorés, que par l'eſpèce de lumière qu'ils ſont capables de réfléchir vers nous, & qui conſtitue telle ou telle couleur, ou enfin par les vibrations communiquées par eux *au milieu* propre de la lumière, & portées juſqu'au fond de notre œil.

* Pag. 3. in 4.

Cette théorie générale nous conduit à celle-ci, que toutes les fois que par quelque accident, ou par quelque cauſe interne ou externe que ce ſoit, les fibres de notre nerf optique, ou celles de notre cerveau qui leur répondent, feront ébranlées de la même manière qu'elles ont coutume de l'être par la

lumière & par les couleurs, nous verrons de la lumière & des couleurs semblables à celles dont la présence des corps lumineux & colorés a coutume d'exciter en nous le sentiment. Il n'est personne qui ne l'ait éprouvé mille fois, ou par un coup subitement reçu sur les yeux, ou par l'indisposition ou la simple lassitude de l'organe, ou en pressant volontairement le coin de l'œil, ou en songeant; car les Couleurs & les images que nous voyons dans nos songes, ne sont pas moins vraies à notre égard que celles que nous apercevons en ouvrant les yeux sur une vaste campagne.

Delà cette division bien naturelle des Couleurs, en Couleurs réelles dans le sens que nous l'avons expliqué, nécessaires & permanentes, du moins tant que les parties extérieures de l'objet demeurent les mêmes, & en Couleurs accidentelles & variables qui ne résident absolument qu'en nous.

Lorsqu'après avoir regardé fixement le Soleil, on vient à fermer les yeux, ou que, les yeux ouverts, l'on entre tout-à-coup dans un lieu obscur, on voit successivement *sur le disque du Soleil qui demeure empreint dans l'imagination, & plus souvent comme sur une muraille, du blanc, du jaune, du rouge, du verd, du bleu ou du violet, & enfin du noir, à peu près dans l'ordre des Couleurs prismatiques, & quelquefois sans ordre & à diverses reprises, selon que les ébranlemens & les convulsions du nerf optique s'affoiblissent plus ou moins promptement; Couleurs vraiment accidentelles, & qui changent sans qu'il arrive

* Pag. 4. In 4.

aucun

aucun changement à la ſurface des corps auxquels nous les rapportons.

Obſervons auſſi que les Couleurs réelles ſe peindront conſtamment & dans tous les cas ſur le fond de l'œil, même inanimé & ſéparé de l'animal, au-lieu que les Couleurs accidentelles & variables, uniquement propres à l'œil vivant, & entierement dûes à des mouvemens dont nous renfermons actuellement la cauſe méchanique, n'ont pas même dans nos yeux, & au moment où nous les voyons, cette exiſtence ſuperficielle des prémiéres. Car il eſt plus que vraiſemblable que les Couleurs accidentelles ne ſont accompagnées ſur le fond de l'œil d'aucune peinture qui s'y rapporte, ou plutôt qu'elles ſubſiſtent par le ſeul ébranlement intérieur qui nous en fait éprouver la ſenſation malgré la peinture toute différente des Couleurs réelles qui ne ceſſent point de ſe projetter dans l'œil, lorſqu'il eſt ouvert ſur des objets éclairés, & dont réſulteroient d'autres ébranlemens, d'autres ſenſations, s'il ſe trouvoit dans ſon état ordinaire.

Les Couleurs accidentelles peuvent donc être produites par une infinité de cauſes, & ſont innombrables par leurs nuances, comme les Couleurs réelles & néceſſaires. L'examen n'en eſt pas moins curieux que de celles-ci, & il a cet avantage qu'il peut conduire plus directement à la connoiſſance & à la guériſon des maladies de l'organe qui en eſt le ſujet.

Quelques Auteurs ont parlé des couleurs accidentelles dont on éprouve la ſenſation

par le trop grand ébranlement, ou par la trop grande tension de l'œil; mais personne avant
* Pag. 5. in 4.
* Mr. de Buffon, n'avoit remarqué la correspondance sistématique de ces couleurs avec celles qu'on nomme réelles; par exemple, que le rouge y produit le verd, qu'au jaune succède le bleu, & que ces couleurs accidentelles mêlées avec les réelles donnent les mêmes phénomènes que ces dernières mêlées avec d'autres de même nature; correspondance qui s'accorde parfaitement avec la théorie expliquée en 1738 (*a*), des vitesses de vibration ou de transport du fluide, ou des corpuscules lumineux, selon le systême Newtonien, & par l'analogie des ébranlemens plus ou moins promts de l'organe avec ces vitesses.

Parmi les expériences que Mr. de Buffon a faites sur les Couleurs accidentelles, & qu'on trouve dans son Mémoire, nous en choisirons une, & qui suffira pour faire sentir l'étendue que pourroit avoir cette recherche.

Si l'on regarde fixement & longtems une tache, par exemple, un petit carré de papier rouge sur du papier blanc, on verra naitre autour du carré rouge une espèce de couronne d'un verd foible; & si, en cessant de regarder ce petit carré, on porte l'œil sur le papier blanc, on y apercevra très distinctement un carré d'un verd tendre tirant un peu sur le bleu, & de la même grandeur que le carré rouge. Cette apparence, ce carré verd imaginaire, subsiste plus ou moins longtems, selon que l'impres-

(*a*) *Mém. p.* 37, *& suiv.*

l'impression de l'organe, qui s'y rapporte, a été plus ou moins vive, & il ne s'évanouit qu'après que l'œil s'est porté successivement sur plusieurs autres objets dont les images, & la nouvelle impression moins forte que la précédente, ont delassé & rétabli les fibres de la Rétine ou de la Choroïde dans leur état ordinaire. On conçoit assez que des taches d'une autre couleur & d'une autre figure sur des fonds d'une autre couleur donneront d'autres apparences analogues à celles-ci, & qui se combineront entr'elles de milles façons différentes.

Ces expériences étant faites avec des couleurs brillantes, comme on en voit dans les métaux polis, réussiront encore mieux qu'avec des couleurs mattes, comme sont celles du * papier & des étoffes; car ce brillant, ou une plus grande quantité de lumière réfléchie, fatigue plus promptement l'organe & le rend par-là plutôt susceptible des ébranlemens qui produisent en nous ces illusions.

* Pag. 6. in 4.

Mr. de Buffon a fait éprouver celles dont nous venons de parler, & dans les mêmes cas, à plusieurs personnes, qui toutes ont vu les mêmes apparences, c'est-à-dire, des apparences *de même* nom; car on sait qu'il n'y a nulle certitude que les mêmes objets colorés réveillent en différentes personnes qui les regardent, les mêmes sensations de couleur, & nous en pourrions dire autant par rapport aux saveurs & à toutes les autres qualités sensibles; ce que j'appelle verd, un autre peut fort bien le voir comme ce que j'appelle jaune ou violet. Le Monde sensible est plein de ces

ces mal-entendus, mais on ne laiſſe pourtant pas de s'entendre & de convenir juſqu'à un certain point, lorſqu'on applique conſtamment les mêmes dénominations aux mêmes cauſes extérieures, de ce que l'on ſent de part & d'autre. Ainſi les expériences de Mr. de Buffon répétées par d'autres Phyſiciens, & ſuivies en ce ſens des mêmes effets, fortifieront d'autant plus les inductions qu'il en tire par rapport à l'optique & à l'organe de la vue du commun des hommes.

Une maladie ou une incommodité fort ordinaire de cet organe, ſur-tout chez les gens d'étude & les Obſervateurs, eſt celle des taches obſcures ou points noirs qu'on voit voltiger ſur le papier & ſur les autres objets éclairés. Le fréquent uſage du microſcope & des lunettes d'approche, ces expériences mêmes ſur les couleurs, ſont très capables de la produire, & Mr. de Buffon qui s'y eſt expoſé par tant d'endroits, ne l'a pas évitée; mais c'eſt dans ſon Mémoire qu'il faut lire le détail qu'il en fait, & comment il en eſt guéri.

Ce Mémoire finit par une obſervation bien digne de remarque, & dont Mr. de Buffon s'étonne avec raiſon que les Phyſiciens & les Auteurs d'Optique n'ayent point parlé. Les ombres des corps qui par leur nature doivent être noires, puiſqu'elles ne conſiſtent que dans la privation de la lumière, * & qu'en effet elles ne préſentent ordinairement à l'œil que du noir, ſont toujours colorées au coucher & au lever du Soleil. Mr. de Buffon a obſervé plus de trente Soleils levans

* Pag. 7. in 4.

&

& autant de Soleils couchans où, les ombres qui tomboient sur une muraille blanche ou sur du papier blanc, étoient vertes, & plus souvont bleues, mais d'un bleu aussi vif que celui du plus bel azur. Le phénomène se soutient dans toutes les saisons, & depuis qu'il est annoncé, d'autres personnes très exercées à abserver, l'ont vérifié. Mr. de Buffon s'étant abstenu d'en donner la cause, nous ne tenterons point ici de l'expliquer. Ces couleurs doivent apparremment être mises au nombre des couleurs réelles, & se peindront sans doute sur le fond de l'œil & dans la chambre obscure qui fournit un des principaux moyens de les distinguer d'avec celles qui ne sont qu'accidentelles.

On peut ajouter à la suite de ces illusions & de ces réalités d'optique, & sans sortir de la théorie sous laquelle nous venons de les considérer, ce qui se passe à l'égard de certaines couleurs, telles que le bleu, & le verd, vues pendant la nuit à la lumière des lampes & des bougies, avec l'échange vrai ou apparent qui s'en fait; car on sait qu'il est très difficile de les distinguer, ou plutôt de ne les pas prendre presque toujours l'une pour l'autre. Sur quoi nous remarquerons seulement que ces deux couleurs qui sont contigues dans le *Spectre* ou image solaire que donne le prisme, diffèrent vraisemblablement beaucoup moins entr'elles par leur méchanisme, comme par leur réfrangibilité, que celles qui sont séparées dans la même image par d'autres couleurs intermédiaires. Mais on peut demander si ce verd qu'on voit alors comme

bleu, & ce bleu que l'on prend pour du verd, sont réels ou accidentels ? Se peignent-ils au fond de l'œil conformément à la sensation qui en résulte? Ce seroit sans doute un sujet de recherches assez curieux & assez fécond, & qui influeroit peut-être sur les Arts, & principalement sur la Peinture. En général il ne paroit pas que la réalité de telle ou telle couleur vue à la lumière du jour, doive * en exclure une autre dans la même surface colorée vue à la lumière pâle & imparfaite des flambeaux, dont les rayons chargés d'une infinité de corpuscules hétérogènes peuvent souffrir de tout autres réfractions que les rayons du Soleil, & se filtrer tout autrement en passant par le milieu qu'ils ont à traverser.

* Pag. 8. in 4.

SUR LA FORMATION DE LA GLACE DANS LES GRANDES RIVIERES (a).

Mr. l'Abbé Nollet nous a donné sur ce sujet un Mémoire qui a pour but de faire voir, que la Congélation des Rivières ne commence pas par leur fond, comme quelques personnes l'ont pensé, mais par leurs bords & par leur superficie, comme on convient qu'il arrive aux étangs, &, en général, à toutes les eaux dormantes.

Quelque systême que l'on suive sur la formation de la Glace, il paroit que l'eau qui se durcit & se gèle, ne reçoit un tel changement que par le contact ou par l'approche de

(a) V. les M. p. 66.

de quelque autre corps dur ou fluide, dont le degré de froideur surpasse celui qu'elle avoit actuellement, & va tout au moins jusqu'au froid de la congélation. Ce ne peut donc être que par sa superficie, par la partie la plus exposée à l'action de ce corps ou du fluide, de l'air, par exemple, que l'eau commence à se glacer; & c'est aussi ce que l'expérience confirme en général. Si dans un tems de gelée on présente à l'air froid un gobelet plein d'eau, on verra bientôt paroitre à la superficie de cette eau de petits filets de glace, qui venant à se multiplier, & à se joindre bout à bout, ou latéralement, ou sous une certaine inclinaison, y formeront d'abord une espèce de réseau, une pellicule, & enfin une lame sensible de glace, plus ou moins épaisse, selon que le froid sera plus ou moins grand. Et s'il étoit possible que ces prémiers filets ou ces glaçons naissans se formassent au dessous de la superficie de l'eau, ils y * monteroient aussitôt par leur légereté, puisque la pesanteur spécifique de la glace est, comme on sait, beaucoup moindre que celle de l'eau dans son état de liquidité. Ainsi les prémières masses sensibles des glaçons qu'on y apercevroit, se trouveroient toujours à la superficie. Les bords des rivières doivent être glacés avant leur courant, non seulement par cette raison, mais encore parce que l'eau y est plus tranquille, moins profonde, & plus près d'un terrein déja refroidi par l'air extérieur.

* Pag. 9. in 4.

Par quelle circonstance extraordinaire ces gros glaçons qu'on voit flotter au milieu des grandes rivières se seroient-ils donc formés au

fond de l'eau ou sur le terein qui est au dessous, avant que de monter à la superficie ? La froideur de ce fond & de ce terrain n'étoit-elle pas avant la gelée moindre que celle de la congélation ? Le froid qui a dû se faire d'abord sentir dans l'atmosphère n'a-t-il pas dû aussi frapper la surface extérieure du liquide avant que de pénétrer jusqu'à celle du fond & jusqu'au terrein qui lui est contigu ?

A une théorie si simple & si lumineuse on oppose l'expérience, ou, pour parler plus exactement, le témoignage d'un nombre de gens fort peu en état de discerner & de constater l'expérience; car ce mot prononcé au hazard ou sur de légères apparences fut toujours le bouclier de ceux qui ne sauroient rien approfondir par eux-mêmes, ou se donner la peine de raisonner. Les meuniers, les pêcheurs, les bateliers, les matelots des grandes rivières & le peuple qui en fréquente les bords, déposent unanimement en faveur du préjugé, que la glace se forme au fond des rivières & sur le terrein de leur lit plutôt qu'à la surface de l'eau; ils disent en avoir vu monter les glaçons, ou les en avoir arrachés avec leurs crocs, s'ils n'aiment mieux attribuer cet effet au Soleil qui les détache, disent ils, du fond où ils s'étoient formés pendant la nuit, & les attire pendant le jour vers la superficie. Il faut convenir cependant que quelques-uns en donnent une meilleure raison, savoir qu'on * aperçoit souvent sur un des côtés des glaçons flottans, des vestiges non équivoques du terrein & du gravier sur lequel ils se sont formés, & sur lequel en effet

* Pag. 10. lin 4.

effet ils paroissent avoir séjourné quelque tems avant que de rouler avec les eaux. Mais ces glaçons ne viendront-ils point des bords de la rivière, des isles, des bancs de sable & des bas-fonds qu'elle rencontre dans son cours, & d'où ils auront été détachés & entrainés vers le courant? Ne fauda-t-il pas aussi en attribuer un grand nombre aux ruisseaux & aux petites rivières qui se jettent dans la grande, & qui par leur peu de largeur & la proximité de leurs bords n'en sauroient guère fournir que de cette espèce? car on ne peut douter que ce ne soit, du moins en partie, à de semblables causes que sont dus ces glaçons que les grandes rivières charient pendant les fortes gelées. Quoi qu'il en soit, l'Académie consultée plus d'une fois sur cette question, s'en est toujours tenue à la théorie générale, conformément à l'idée & aux observations de ceux d'entre ses Membres qui ont le plus travaillé sur les phénomènes de la Glace.

Mais voici un Physicien distingué par la sagacité qu'il fait paroitre dans les expériences les plus délicates, qui excepte le cas dont il s'agit de la théorie générale, & qui embrasse l'opinion vulgaire. Mr. Hales de la Société Royale de Londres, dans son excellent livre de la *Statique des Végétaux*, traduit de l'Anglois en François par Mr. de Buffon, dit formellement avoir vu en même tems sur une rivière & la glace de la superficie, qui avoit un tiers de pouce d'épaisseur, & à travers celle-ci une autre glace adhérente au fond, laquelle étant rompue se trouva de près d'un demi-pouce. Cette glace de dessous se joignoit,

gnoit, ajoute-t-il, à celle de dessus au bord de l'eau, & les deux lits de glace s'éloignoient de plus en plus l'un de l'autre à mesure que l'eau devenoit plus profonde. Il attribue cet effet au courant de l'eau. „ Comme l'on n'a „ jamais vu, dit-il, les étangs, les mares, „ & toutes les eaux calmes commencer à se „ glacer par le fond, il faut nécessairement „ que le courant de l'eau en soit la cause „ dans les rivières; * car il est sûr que „ dans les eaux calmes, aussi-bien que dans „ la terre, la surface est bien plus froide „ que le dessous, au-lieu que dans les eaux „ courantes le dessus & le dessous se mêlant „ ensemble, deviennent à peu près aussi froids „ l'un que l'autre, & le dessus ayant tou- „ jours plus de vitesse que le dessous, & pas „ plus de froid, il ne se glace que le dernier.

* Pag. 11. in 4.

Il faudroit donc savoir si l'obstacle que le mouvement apporte à la congélation de la surface de l'eau, peut prévaloir sur celui que le moins de froideur doit causer vers le fond. Mais nous n'examinerons point ici une raison qui ne sauroit être admise qu'autant que le fait qu'elle suppose, seroit certain. Il ne s'agit que de le constater ce fait, ou de le détruire, ou de démêler ce qu'il pourroit y avoir d'équivoque. Le témoignage de Mr. Hales méritoit bien une pareille discussion, d'ailleurs assez curieuse par elle-même, & digne de tous les soins que s'est donnés Mr. l'Abbé Nollet pour la rendre concluante & décisive.

Il remarque d'abord, 1. Que les observations rapportées par Mr. Hales, ont été fai-

tes

tes dans un endroit de la rivière qui sert d'abreuvoir, & où par conséquent elle avoit peu de profondeur.

2. Que la glace qu'il y a vue n'ayant qu'un tiers de pouce d'épaisseur, n'a pu lui permettre de marcher dessus, pour l'examiner plus avant.

3. Que le témoignage des pêcheurs est si souvent employé dans ce récit, qu'il est a craindre que Mr. Hales n'y ait mis trop de confiance.

Il convient qu'en général le dessous de la glace qui se forme sur les rivières n'est point uni, comme on le voit ordinairement à la glace des eaux dormantes; qu'il est moins compacte, & comme enduit d'une poussière de petits glaçons plus ou moins grumelés, en cela assez semblable aux pierres qu'on tire de la carrière, & qui sont couvertes de cette partie tendre qu'on nomme le *bousin*, comme les bateliers appellent aussi cette espèce de glace; que de plus on y trouve souvent de la terre & mille petites saletés, telles qu'il peut y en avoir * au fond des rivières. Mais Mr. l'Abbé Nollet est bien éloigné de croire que ces glaçons se soient formés sur ce fond & au dessous de l'eau, comme on le suppose, & qu'on les y ait vus adhérens. Ce n'est pas qu'il n'ait pu arriver quelquefois à des bateliers de retirer de gros morceaux de glace avec leurs crocs à quelques pieds de profondeur auprès des bords des rivières, mais ce n'est sans doute que parce qu'il arrive souvent qu'après une gelée suivie d'un commencement de dégel, les rivières viennent à grossir, & à se geler

* Pag. 12. in 4.

geler de nouveau, avant que la glace qui s'étoit formée la prémière fois à leurs bords, ait fondu, ou s'en soit détachée. Il n'en a pas fallu davantage à des gens sans principes & peu exercés à douter, pour leur faire croire qu'une pareille glace s'étoit formée au dessous de l'eau. Voila le préjugé établi, on ne manque pas ensuite de personnes plus éclairées qui l'adoptent & qui l'autorisent; mais on peut hardiment nier le fait tel qu'ils le supposent, jusqu'à ce qu'il ait été mieux vérifié, car tout au moins faut-il que l'expérience soit incontestable pour faire preuve contre des principes évidens, ou pour en fonder l'exception.

Cependant Mr. l'Abbé Nollet n'en demeure pas là, il cherche la cause de cette différence que l'on remarque entre les glaçons des rivières, & ceux des étangs & des eaux dormantes.

Pendant la gelée de cette année, & lorsque le thermomètre de Mr. de Reaumur étoit beaucoup plus bas que le terme de la congélation, il fit ouvrir de la glace épaisse de plusieurs pouces sur la rivière de Seine & en des endroits où l'eau avoit 9 à 10 pieds de profondeur. Le glaçon enlevé, il vit contre son attente que le bousin qui y étoit attaché, ressembloit très souvent à celui qu'il avoit observé plus près du rivage, il y remarqua les mêmes saletés, & il s'aperçut aussi que la surface de l'eau en étoit couverte; quelque soin qu'on prît de les en ôter.

Le bousin mêlé de toutes ces saletés monteroit-il ainsi du fond vers la superficie, & seroit-ce par cette voie qu'il s'attacheroit à la partie inférieure des glaçons qu'il rencontre? *

* Pag. 13. in 4.

Pour

Pour s'en éclaircir, Mr. l'Abbé Nollet fit venir un tonneau dont on ôta les deux fonds, il fit faire dans la glace un trou de même diamètre, & il y plongea perpendiculairement le tonneau jusqu'aux trois quarts de sa longueur; il forma de cette manière une espèce de puits d'où l'on enleva bientôt tout le bousin qui en couvroit l'eau; après quoi il n'en vit plus, & il demeura convaincu que cette poussière, ces débris, &, pour ainsi dire, ces gravois de glace avec toutes les matières étrangères qui s'y attachent, obéissent au courant, ne se fixent point aux endroits où la gelée les a fait naitre, & ne viennent point du dessous de l'eau.

D'où viennent-ils donc, ou plutôt quelle est la cause de leur formation? Il n'est pas mal-aisé de l'imaginer. Une infinité de petits glaçons formés sur toute la superficie de l'eau, & principalement vers ses bords, sont entrainés, choqués, brisés, atténués de toutes parts, & quelquefois arrondis par d'autres glaçons & par le courant même, avant qu'ils ayent eu le tems de grossir, ou de s'unir; poussés contre la surface inférieure des grandes pièces de glace, ou jettés au dessus par les vagues, les uns s'y attachent plutôt ou plus tard, selon que mille cas fortuits les y déterminent, tandis que les autres continuent de rouler avec le courant; enfin chargés de toutes les particules de matière étrangère qu'ils portent avec eux ou qu'ils rencontrent sur leur chemin, de terre, de vase, d'écume, de paille, de brins d'herbe, ils forment au dessous, aux côtés, ou au-dessus des gros glaçons, tantôt cette espèce

espèce de duvet rare & spongieux qu'on y observe, tantôt cette superficie âpre & grumeleuse qui n'y est pas moins ordinaire, & où l'on croiroit voir l'empreinte d'un terrein sur lequel ils auroient pris naissance. Et il ne faut pas douter que parmi tous ces glaçons qui couvrent les rivières pendant les fortes gelées, il ne s'en trouve plusieurs où cette apparence d'empreinte n'est pas trompeuse, & qui retiennent même des fragmens de la rive dont ils se sont détachés, ainsi que nous l'avons fait entendre au commencement de cet extrait, mais ceux-ci, selon Mr. l'Abbé Nollet, sont en * très petit nombre. En un mot, on n'a nullement besoin de recourir à la prétendue congélation du fond de l'eau, pour expliquer les différences qui caractérisent les glaçons des grandes rivières, comparés à ceux des eaux dormantes, & c'en est assez pour ôter toute sa force au grand argument de l'opinion vulgaire.

* Pag. 14. in 4.

Mais en admettant toutes ces explications comme vraisemblables, & mêmes suffisantes, ne pourroit-on point demander encore s'il est bien prouvé que le lit des rivières en un tems de gelée, ne se refroidisse pas plutôt que la surface extérieure de l'eau ou du terrein exposé à l'air? car enfin il y a une chaleur centrale ou souterraine, quelle qu'en soit la cause, dont les effets ne sont pas douteux, & dont la température actuelle de l'atmosphère participe infiniment, ou n'est en grande partie que le résultat, conjointement avec ce qu'il faut en attribuer aux causes générales & particulières de la vicissitude des saisons (a). Cette chaleur qui

(a) *Mém.* 1719, p. 135.

qui varie sans cesse auprès de la surface de la terre, mais dont la privation totale ne feroit du Globe terrestre qu'une masse de glace, interceptée ou diminuée par des circonstances que nous ignorons, & qui entrent peut-être pour beaucoup dans la cause de la gelée, ne donneroit-elle pas occasion à un plus prompt refroidissement du fond du lit des rivières & de l'eau qui en approche, par cela même qu'il est plus profond & à couvert de l'air extérieur qui n'en a pas encore senti la diminution ? J'avoue qu'il n'y a pas grande apparence à cette conjecture, & que d'autres effets, tels, par exemple, que celui de la glace qu'on ne trouve jamais au delà de quelques pieds sous terre, s'opposent manifestement au sujet de doute qu'on en pourroit tirer dans la question présente. Ne négligeons point cependant de dissiper ce doute par l'inspection même du fait.

Mr. l'Abbé Nollet a plongé plusieurs fois & en différentes années des thermomètres au fond de la rivière, soit au commencement de la gelée, soit lorsque la glace de la superficie avoit 2, 3, 6 & jusqu'à 8 pouces d'épaisseur, & il n'a jamais * trouvé l'eau de ce fond au degré de froid nécessaire pour la convertir en glace. Il est vrai qu'elle en a quelquefois approché, mais ce n'a été qu'après plusieurs jours d'une forte gelée, & nullement lorsque la glace de la superficie n'avoit que trois quarts de pouce d'épaisseur, encore moins lorsqu'elle n'étoit que d'un tiers de pouce, qui est le cas où Mr. Hales suppose qu'il s'en étoit formé une de demi-pouce sur le fond même.

* Pag. 15. in 4.

Nous ne suivrons point Mr. l'Abbé Nollet dans

dans un plus grand détail de ces obſervations qu'il déduit avec beaucoup de clarté, non plus que dans l'examen de quelques autres phénomènes de la glace & de la gelée qu'il a touchés par occaſion, & qu'il faut lire dans ſon Mémoire.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES ET BOTANICO-METEOROLOGIQUES.

LES travaux les plus brillans & qui demandent le plus de pénétration & de fineſſe, ne deviennent pas toujours les plus utiles aux hommes, & ſur-tout à la poſtérité. Des obſervations aſſidues ſur la conſtitution de l'air, les variations & les différens poids de l'atmoſphère, une hiſtoire ſuivie & bien circonſtanciée des vents, des pluies, des météores, du chaud, du froid, dans chaque année, dans chaque ſaiſon, & chaque jour; une comparaiſon continuelle de toutes ces viciſſitudes avec la production des fruits de la terre, & avec le tempérament, la ſanté & les maladies des habitans; toutes ces obſervations faites avec ſoin pendant pluſieurs années, pendant pluſieurs ſiècles, & dans chaque païs, produiront vraiſemblablement quelque jour une Agriculture & une Médecine plus parfaites & plus ſû-

res que tout ce qu'on pourroit espérer des spéculations les plus sublimes de la Physique dénuées de ce secours.

Travailler en faveur de la postérité ne fait pas cependant * une occupation bien satisfaisante pour le commun des hommes; il en est peu que la reconnoissance qu'ils doivent à ceux qui les ont précédés, invite à s'acquitter envers ceux qui ont à les suivre. Le plaisir attaché à l'exercice d'un tel devoir ne cède que trop souvent à l'attrait des intérêts présens & particuliers; mais les Compagnies savantes, les Académies, si heureusement établies depuis près d'un siècle, & qui ne meurent point, suppléeront à ce que la vie trop courte des hommes pourroit les empêcher d'entreprendre.

* Pag. 16. in 4.

On ne trouve pas que l'Académie des Sciences ait fait les observations dont il s'agit dans cet article, avant 1688; il paroit cependant que quelques-uns de ses Membres avoient observé plusieurs années auparavant & peu de tems après l'établissement de l'Académie, la quantité d'eau de pluie & de neige qu'il tombe tous les ans, soit à Paris, soit à Dijon, ce qui s'en évapore, & ce qui s'en *imbibe* dans la terre à plus ou moins de profondeur, comme on en peut juger par quelques ouvrages fort antérieurs, touchant l'origine des fontaines & des rivières, & surtout par le Traité du mouvement des eaux de Mr. Mariotte. Mais il est certain qu'en 1688 la Compagnie résolut de mettre ces observations en règle (*a*). Mr. Perrault donna le

(*a*) *Hist. de l'Ac. Tome 2 des anc. Mém. p. 42.*

le dessein d'une machine propre à cet usage, & Mr. Sedileau se chargea de les exécuter. Après Mr. Sedileau ce fut Mr. de la Hire, ensuite feu Mr. Maraldi, & enfin Mr. Maraldi neveu du précédent, qui les continue aujourdhui, sans qu'il y ait eu d'interruption. On y joignit bientôt les observations du Baromètre & du Thermomètre, le plus grand chaud & le plus grand froid qu'il fait chaque année, chaque saison, chaque jour, & avec les circonstances des vents & des météores qui y répondent, les déclinaisons de l'aiguille aimantée, & dans ce siècle, les apparitions de l'Aurore Boréale. On a compris toutes ces observations sous le nom général d'Observations Météorologiques.

La quantité moyenne de l'eau qui tombe tous les ans à l'Observatoire, ou à Paris, car on les confond ordinairement, fut d'abord établie d'environ 19 pouces, sur la comparaison * des dix prémières années; mais en 1708 ou 1709, c'est-à-dire, vingt ans après le commencement des observations, cette moyenne devoit se réduire à environ 18 pouc. 8 lign. En 1718 révolu elle étoit encore à peu près la même, mais en 1728 ou après 40 ans, elle se réduisit à 17 pouces 3 lignes; & enfin 50, ou 55 ans après la prémière année, ce qui nous conduit jusqu'en 1743, cette quantité moyenne, déduite de la somme totale, n'est plus que d'environ 16 pouces 8 lignes. Nous tirons ce calcul d'une note que Mr. Maraldi nous a communiquée sur ce sujet.

* Pag. 17. in 4.

Il est clair que plus le nombre d'années sera grand, plus la moyenne adoptée approche-

ra

ra du vrai. Tout eſt en mouvement & tout change dans la Nature, mais tout y tend auſſi à l'équilibre, & l'inconſtance même y a ſes loix. Si nous avions des obſervations météorologiques de pluſieurs ſiècles dans un même païs, il y a tout lieu de croire que la ſomme totale des pluies tombées dans ce païs pendant un ſiècle ne différeroit pas ſenſiblement de celle d'un autre ſiècle, ou que s'il s'y trouvoit des différences marquées, un nombre de ſiècles plus grand encore nous en dévoileroit la marche & les compenſations. Car enfin les pièces de la machine de notre globe & ſon atmoſphère ne ſont pas infinies, leurs révolutions doivent nous redonner à peu près les mêmes effets, ou nous indiquer la cauſe de variation & de dépériſſement qui en trouble les retours. L'Aſie, l'Afrique & l'Amerique nous fourniſſent mille exemples de grandes contrées où il tombe en certain tems de l'année des pluies réglées, auxquelles on s'attend, & ſur leſquelles il eſt rare que l'on ſe trompe. Ces contrées ſont pour la plupart compriſes entre les Tropiques, ou ne s'en éloignent pas beaucoup. L'Europe qui, en général, ne nous offre rien de pareil, occupe au contraire le milieu d'une Zone tempérée, mais auſſi ſes parties les plus ſeptentrionales ſont aſſez régulierement chargées de neige pendant ſept à huit mois de l'année, & l'été qui ſuccède à ce long hiver, eſt communément aſſez uniforme. Les vents ſont toujours plus réglés par leurs * durées, par leurs directions, & par les tems de l'année où ils ſoufflent dans la Zone torride, & dans la Zone

* Pag. 18. in 4.

Zone polaire que nous connoiſſons, que dans la tempérée qui eſt entre ces deux extrêmes. On obſerve quelque choſe de ſemblable dans les variations du Baromètre, qui diſparoiſſent preſqu'entierement ſous l'Equateur. Or ſi le déréglement des pluies, des vents & des ſaiſons peut être ramené à quelque choſe de fixe & d'uniforme dans les extrêmes, n'eſt-il pas à préſumer que la même conſtance & la même uniformité ſubſiſtent dans les climats moyens qui en participent, quoique ſous une forme plus compliquée & plus difficile à démêler? Ne nous laſſons donc point d'obſerver tous ces phénomènes, d'en rechercher la liaiſon & la cauſe, & croyons que le fruit n'en eſt peut-être pas auſſi loin de nous qu'il le paroit. La préſomption eſt ici moins à craindre que le découragement.

Après cette digreſſion que nous n'avons pu refuſer à l'importance de la matière, nous rapporterons ſuccinctement les réſultats des obſervations météorologiques de Mr. Maraldi pendant ces trois dernières années, & ſeulement pour Paris.

En 1741 la quantité de pluie a été de 12 pouces 10 lignes, en 1742 de 12 pouces 9 lignes, & en 1743 (a) de 13 pouces 2 lignes $\frac{1}{3}$; ce ſont par conſéquent, & ſelon l'année commune établie ci-deſſus, trois années sèches, & elles auroient dû le paroitre d'autant plus qu'en 1740 qui les précédoit, il en étoit tombé 21 pouces 6 lignes $\frac{2}{3}$. Mais il faut prendre garde que la ſécherеſſe, ou l'abondance d'eau d'une année, ne décident pas tant pour ſa

(a) V. les M. p. 546.

sa fertilité que la distribution qui s'en est faite en certains mois & dans certaines circonstances.

Les jours de la plus grande chaleur de ces trois années, ont été les 7 & 8 Aout 1741, le 2 Juillet & vers la fin d'Aout 1742, & le 17[me] Juin 1743; le Thermomètre de Mr. de Réaumur y est monté à 27, 29, & 24 degrés au dessus de la congélation. Les jours du plus grand froid le 26 Janvier 1741, le 10 du même mois 1742, & le 7 Janvier 1743; le même Thermomètre étant descendu dans le même ordre à 8, à 12, & 5 degrés $\frac{1}{2}$ au dessous du terme de la * congélation. Les plus grands froids de ces années se trouvent beaucoup plus proches du solstice d'hiver qu'ils ne le sont communément; car, comme il a été remarqué en 1719 (*a*), par la comparaison d'une trentaine d'années, la moyenne proportionnelle du tems où se font sentir les plus grands froids, tombe sur la fin de Janvier ou au commencement de Février, de même que celle des plus grandes chaleurs sur la fin de Juillet & au commencement d'Aout. Où l'on peut remarquer que la proportion ou la distance de ces *plus grands*, par rapport aux solstices, est à peu près la même que celle des heures après minuit ou après midi, savoir, vers les 2 heures quelques minutes, par rapport au plus grand froid ou au plus grand chaud d'un jour d'hiver ou d'un jour d'été, &, comme il est aisé de voir, par la même raison.

* Pag. 19. in 4.

Les plus grandes hauteurs du Mercure dans le Baromètre, aux mêmes années 1741, 1742 &

(*a*) *Mém. p.* 135, *& suiv.*

& 1743, ont été le 8 Février à 28 pouces 7 lignes, le 5 Janvier à 28 pouces 2 lignes, & les 2 & 21 Janvier à 28 pouces 7 lignes; les plus grands abaissemens le 19 Septembre à 27 pouces 5 lignes $\frac{3}{4}$, le 10 Janvier à 27 pouces 8 lignes, & le 18 Juillet à 27 pouces 6 lignes $\frac{1}{4}$. Ces abaissemens vont quelquefois à près d'un pouce plus bas; ainsi la variation a été fort petite à cet égard. Si l'on examine les variations du Baromètre en détail, & sur un grand nombre d'années, on verra que les plus grandes hauteurs & les plus grands abaissemens arrivent presque toujours en hiver.

L'Aiguille aimantée déclinoit en 1741 de 15 degrés 35 ou 40 minutes du nord vers l'ouest, en 1742 au mois de Juin, de 15 degrés 40 minutes, & au mois de Septembre, de 15 degrés 10 minutes: elle a été toute cette année 1743 à 15 degrés 10 ou 15 minutes. Au commencement & vers le milieu du siècle passé la déclinaison de la Boussole étoit à l'est, mais diminuant en ce sens de plus en plus, de manière qu'elle devint enfin nulle & que l'aiguille se dirigeoit exactément vers le Pole en 1666, époque à remarquer, & qui est la même que celle de l'établissement de l'Académie * des Sciences. L'aiguille aimantée a toujours avancé depuis vers l'ouest, excepté quelques années, comme 1718 & 1719, où elle a paru stationnaire, & quelquefois un peu rétrogade, comme dans cette année 1743. Elle déclinoit en 1700 de 8 degrés 12 minutes.

* Pag. 20. in 4.

Mr. Maraldi n'a point parlé des Aurores Boréales qui ont paru ici pendant ces trois années

nées

nées, ſans doute parce qu'on ne lui a point remis de Mémoires ſur ce ſujet. Les principales que nous y avons obſervées, ont été en 1741 celles du 23 Janvier, du 4, 6 & 21 Mars, du 7 Avril, du 23 Juillet, du 10, 13 & 20 Aout, du 2 & 8 Octobre; en 1742 celles du 30 Aout & du 7 Septembre; en 1743 celles du 23 Janvier, du 19 Mars, du 2 Septembre & du 25 Octobre. Par tout ce que nous avons de Mémoires ſur ce phénomène depuis quinze ou vingt ſiècles, quoique ſous des noms & ſous des idées fort différentes, on voit qu'il ſe montre par des grandes repriſes de pluſieurs années de ſuite; après quoi il ceſſe ou n'eſt guère viſible durant pluſieurs autres années dont le nombre eſt auſſi fort inégal. Les commencemens de cette dernière repriſe peuvent être placés vers les années 1707, 1708 & 1709 pour la Suède, le Danemarck & la Pruſſe; mais elle n'a guère été connue en France, en Angleterre & vers le milieu de l'Allemagne qu'en 1716, à l'occaſion de la grande Aurore Boréale du 17 Mars, qui fut vue daus toute l'Europe, depuis Liſbonne & Cadix juſqu'aux extrémités ſeptentrionales de Moſcovie. C'eſt auſſi de cette année que partent nos Hiſtoires de l'Académie où il eſt fait mention de ce phénomène (*a*). Il ſemble depuis quelques années que la repriſe ſoit ſur ſon déclin, tant pour la fréquence des apparitions que pour leur éclat.

Ce ſont-là toutes les ſortes d'Obſervations météorologiques qu'on ait recueillies dans nos Mé-

(*a*) *Hiſt.* 1716, *p.* 6, *& ſuiv.*

Mémoires, & dont on ait rendu compte dans l'Histoire de l'Académie jusqu'en 1741; mais en voici enfin d'un autre ordre, & telles que nous avons paru les desirer au commencement de cet article: c'est à Mr. du Hamel (*a*) qu'on en est redevable, sous le titre * d'Observations Botanico-météorologiques. Mr. du Hamel aura la gloire d'avoir défriché ce vaste champ, du moins n'avons-nous rien dans ce genre de si suivi & de si exact que ce qu'il nous en a déja donné. Les Anciens chez qui les travaux de la terre étoient en honneur & en très grande recommandation, ne manquoient, ni de préceptes pour s'en assurer le succès, ni de prédictions fondées sur l'expérience & sur l'état du ciel pour en prévenir les suites. Leurs Poèmes d'Agriculture & quelques-uns de leurs autres ouvrages en font foi. Les Egyptiens sur-tout, par l'inspection de certains vents réglés & des débordemens du Nil, pouvoient avoir des vues assez étendues sur ce sujet; mais en général ils semblent avoir trop donné aux influences & aux configurations des Astres, & pas assez à l'histoire physique de l'air, sur laquelle ils n'avoient point, à beaucoup près, les secours que nous avons aujourdhui.

* Pag. 21. in 4.

Ces Observations météorologiques, comme les précédentes, ont pour objet la constitution de l'atmosphère & la température des saisons, mais continuellement appliquées à la culture & à la production des biens de la terre, ainsi qu'aux maladies régnantes parmi les hommes & les animaux. Mr. du Hamel les

a

(*a*) V. les M. p. 358.

a faites dans la Terre de Dénainvilliers, située auprès de Pluviers entre la Beauce & le Gâtinois, où Mr. de Dénainvilliers son frère, très capable par lui-même de bien observer, les continue en son absence. Elles furent commencées en 1740, & depuis Mr. du Hamel en fait part tous les ans à l'Académie après l'année révolue; il joint à la fin de chaque suite des douze mois un résultat qui ne peut être encore que fort borné; mais les résultats plus généraux & plus utiles ne manqueront pas d'arriver en leur tems, comme Mr. du Hamel nous le fait espérer: l'édifice sortira de terre, on n'a fait jusqu'ici qu'en jetter les fondemens. Nous nous sommes contentés d'indiquer ces observations dans l'Histoire de 1741 & de 1742, & nous n'avons encore présentement rien de mieux à faire, vu le détail immense dans lequel il faudroit entrer pour en donner une idée plus * complète. Mais nous ne saurions trop exhorter ceux qui ont à cœur l'utilité publique, à les lire, &, s'ils sont à portée d'entreprendre quelque chose de semblable, à les imiter.

* Pag. 22. in 4.

SUR L'OUIE DES POISSONS,

ET SUR

LA TRANSMISSION DES SONS DANS L'EAU (a).

Les Poissons diffèrent assez de nous & de la plupart des animaux terrestres par

 leur

(a) V. les M. p. 277.

leur figure, par la ſtructure tant interne qu'externe de leurs parties, par l'élément dans lequel ils vivent, & par leurs beſoins, pour en différer auſſi par les organes des mêmes ſens, & par leurs ſens mêmes. On ne devroit pas être ſurpris qu'il en euſſent quelqu'un que nous n'avons pas, ou qu'ils fuſſent privés de quelque autre que nous avons. L'Ouie, par exemple, ſemble leur avoir été refuſée avec la voix dont l'uſage eſt ſi analogue à l'ouie; mais comme l'analogie, telle du moins que nous la concevons dans la Nature, eſt aſſez ſouvent trompeuſe, la raiſon de la diverſité, & même des contraires, ne l'eſt pas moins quelquefois. C'eſt que nous rapportons ſouvent l'une & l'autre à de prétendues fins auſſi bornées que notre intelligence, & qui s'écarteroient en bien des occaſions du plan général auquel elles ſont ſubordonnées. Conſultons donc uniquement l'expérience dans le cas dont il s'agit, elle nous conduira du moins à un doute plus éclairé.

Ce qui fait croire qu'en général les Poiſſons manquent du ſens de l'ouie, c'eſt qu'on ne trouve dans la plupart aucun organe qui paroiſſe répondre à ce ſens. La partie de leur tête qu'on nomme les Ouies, *branchiæ*, par où, ſelon Mr. Duverney (*a*), ils reſpirent l'air qu'ils expriment de l'eau, & par où l'on croit communément qu'ils entendent, étant bien examinée, n'a paru nullement propre à cette dernière fonction. Les Naturaliſtes & les Anatomiſtes s'accordent ſur ce point, quoiqu'ils different d'ailleurs en particulier ſur la * queſtion, les uns voulant que les

* Pag. 23. in 4.

(*a*) *Hiſt.* 1701, *p.* 60.

les poiſſons ſoient abſolument privés du ſens de l'ouie, les autres affirmant qu'ils en ſont doués, ſans expliquer comment, & quelques-uns n'étant pas trop d'accord avec eux-mêmes ſur ce ſujet.

Les Cétacées, tels que les baleines, les ſouffleurs, & quelques autres grands poiſſons qui ſe tiennent longtems ſur l'eau ou qui ſortent même de l'eau pour paître ſur le rivage à la manière des animaux terreſtres, doivent être exceptés. On leur trouve des conduits auditifs qui ne paroiſſent pas équivoques, tandis qu'on ne voit rien de pareil dans les poiſſons ordinaires, ſur-tout dans ceux qui ſont couverts d'écailles; mais auſſi les cétacées diffèrent-ils beaucoup des autres poiſſons par la ſtructure interne & externe de leurs parties, par leur manière de ſe nourrir, de s'accoupler, & par mille autres particularités. Ceux d'entre les petits où l'on trouve des conduits propres à l'ouie, comme dans la raie & dans la lamproie, ſortent viſiblement de la claſſe des écailleux.

La différence que l'on remarque entre ces deux eſpèces de poiſſons, pourroit bien cependant en mettre beaucoup dans leur façon d'*entendre*, & dans les organes qui occaſionnent ce ſentiment, ſans l'exclure. Mr. Klein Sécrétaire de la République de Dantzick, connu par ſon ſavoir & par les excellens morceaux d'Hiſtoire Naturelle qu'il publie depuis quelques années, penche pour l'affirmative. Il nous a donné dans un de ces ouvrages le dénombrement & la figure de certains petits oſſelets qui ſe trouvent dans le crâne de plu-

ſieurs ſortes de poiſſons, & qu'il conjecture pouvoir conſtituer en eux l'organe de l'ouie. Mais de quelque poids que ſoient les Obſervations de Mr. Klein en faveur de l'ouie des poiſſons par un organe immédiat, la ſageſſe avec laquelle il les propoſe, nous permet de ſuſpendre encore notre jugement.

Quand on fait attention aux ſignes extérieurs que les poiſſons nous donnent de ce qui ſe paſſe en eux par rapport aux ſons, on ne ſauroit d'abord ſe défendre de croire que le ſens de l'ouie n'a pas été refuſé à leur eſpèce. La pratique conſtante des pêcheurs, lorſqu'il s'agit de les ſurprendre, * plutôt que de les entrainer de force avec le filet, eſt d'y procéder en grand ſilence; ce qui ſuppoſe du moins qu'on a éprouvé que le bruit étoit contraire à la pêche. Mais que penſer de ces poiſſons domeſtiques, qui, ſelon le témoignage de tant d'Auteurs, tels que Pline, Rondelet, Boyle, &c. s'aſſemblent au bruit d'une cloche, ou de quelque autre inſtrument, lorſqu'on veut leur donner à manger? Pline ajoute que les poiſſons qu'on gardoit à Baies, aujourdhui Pouzoles, dans les viviers de Domitien, accouroient lorſqu'on les appelloit par leur nom. Ce fameux Naturaliſte n'ignoroit pas que les poiſſons ſont privés, tout au moins en apparence, des organes de l'ouie, & nonobſtant cette privation, ou avec les exceptions qu'il y mettoit peut-être, il croit que quelques-uns, comme le muge, la ſaupe, le cromis, & le loup, quoique écailleux, entendent. Il y a dans Martial une Epigramme qui roule toute entière

* Pag 24. in 4.

tière sur les poissons *sacrés* de Baies, & qui suppose le fait rapporté par Pline comme très connu: *chacun de ces poissons*, dit le Poète, *vient à la voix du maître qui l'appelle.* On en raconte autant d'un poisson qui étoit nourri dans les viviers du Louvre du tems de Charles IX.

Toutes ces autorités cependant, ou autres semblables en faveur de l'ouie des poissons, n'ont pas paru suffisantes à Mr. l'Abbé Nollet dans le Mémoire qu'il a lu à l'Académie sur ce sujet. Les Auteurs dont il s'agit, n'auront pas toujours été témoins de ce qu'ils avancent, ou ils ne l'auront point examiné avec toute la rigueur qui étoit à desirer en pareille matière; ils peuvent y avoir ajouté des circonstances qui nous déguisent les faits, ou en avoir supprimé quelqu'une qui nous en auroit indiqué la véritable cause; une vue subtile, ou quelque autre sensation, des ébranlemens communiqués au fond ou aux parois du bassin, de petites agitations dans l'eau, avertiront les poissons de mille mouvemens extérieurs qui se lient avec l'habitude qu'ils ont prise de venir à certaines heures au bord & à la surface de l'eau, & qui répondent en apparence à des signes que nous ne rapportons qu'au bruit, & dont les autres effets nous échappent. Ces poissons rouges, * dorés & argentés que les Chinois nourrissent par curiosité dans leurs maisons & dans leurs jardins, & qui ne manquent pas de venir à la surface de l'eau, pour peu qu'on frappe sur le bassin ou sur le vaisseau qui les contient, est-ce le bruit qui les attire, ou l'ébranlement causé par la percussion? Ceux que le bombardement

* Pag. 25. in 4.

 d'une

d'une ville maritime, ou le pétardement de quelque rocher à écartés d'une plage, quelquefois pour plusieurs années, n'ont-ils pas dû éprouver dans l'élément où ils vivent, une commotion violente indépendamment de tout bruit? les éruptions de l'Ætna se font quelquefois sentir jusqu'à Malte, c'est-à-dire, à plus de 40 lieues, malgré l'interposition de la mer, par le seul frémissement du terrein ou des rochers contigus; la mer même se ressent si fort de pareilles secousses, que des Navigateurs ont été souvent avertis par-là à 25 ou 30 lieues en mer, des tremblemens de terre qui arrivoient dans les continens: en un mot, il y aura toujours à douter si les poissons entendent véritablement & à notre manière; jusqu'à ce qu'on ait découvert en eux quelque organe auditif qui ressemble au nôtre.

Mais il se présente encore ici un sujet de doute qui entre nécessairement dans la question de l'ouie des poissons, & qui méritoit d'ailleurs par lui-même tous les soins que Mr. l'Abbé Nollet s'est donnés pour l'eclaircir, savoir, si la transmission des sons, comme objet de l'ouie, est possible à travers l'eau; car si elle ne l'étoit pas, il faudroit convenir que les poissons n'entendent point sous l'eau, & l'on seroit même fondé à croire d'après mille autres phénomènes de la Nature, que les animaux destinés par tout le reste de la méchanique de leur corps à vivre dans l'eau, seroient privés des organes rélatifs au son, ou que ces organes naissans, inutiles & superflus, venant à s'effacer faute d'usage, disparoitroient entierement après quelques générations.

L'air

L'air eſt le milieu propre & le véhicule du ſon; il y a de l'air dans l'eau, mais intimement mêlé avec elle, & ſous une forme très différente de celle qui paroit être requiſe pour la propagation du ſon. La propagation du ſon ſe fait par des * vibrations de preſſion, & l'eau, qu'on croit incompreſſible, & qui l'eſt certainement juſqu'à un certain point malgré de très grandes forces extérieures qu'on y emploie, ne paroit guère propre à recevoir & à tranſmettre des vibrations, c'eſt-à-dire, des compreſſions & des dilatations alternatives. D'un autre côté la moindre chaleur ſuffit pour raréfier l'eau, & le moindre froid pour la condenſer ſenſiblement. Il faut donc encore en venir à ſonder la Nature en elle-même.

* Pag. 26. in 4.

Si les expériences dont nous avons parlé en 1737 (*a*), & d'où il ſuit que les corps ſonores tranſmettent le ſon & leurs tons de l'eau dans l'air, ſont bien certaines, la tranſmiſſion du ſon de l'air dans l'eau, qui en eſt l'inverſe, devient plus que probable. Mais Mr. l'Abbé Nollet ne s'en tient pas là-deſſus à des probabilités ni à de ſimples inductions, il veut voir & entendre par lui-même. Il s'eſt plongé dans l'eau à pluſieurs repriſes, en divers tems & à différentes profondeurs, juſqu'à 18 pouces au deſſous de la ſurface de l'eau, & avec toutes les attentions néceſſaires pour rendre ſes obſervations concluantes, & le réſultat en a été que non ſeulement le bruit, quoique plus ou moins affoibli, ſe tranſmettoit à travers l'eau, mais encore l'eſpèce

(*a*) *Mém. p.* 61.

de bruit, les tons & les articulations de la voix humaine.

Il est donc prouvé que les poissons pourroient entendre sous l'eau, mais il demeure toujours incertain s'ils entendent ou s'ils ont de quoi entendre. Mr. l'Abbé Nollet ne pousse pas plus loin la conséquence, & nous n'avons garde d'être plus décisifs. Artedi, qui a été peut-être l'homme du monde le plus curieux de tout ce qui concerne les poissons, & qui s'en est le plus occupé, est contraint d'avouer qu'ils sont destitués du sens de l'ouie; mais il pensoit, conformément à ce que nous avons déja remarqué, & Mr. l'Abbé Nollet ne s'en éloigne pas, que les trémoussemens de l'eau pouvoient les avertir des bruits qui se faisoient autour d'eux *. Semblables à nos sourds & muets, ce seroient là les signes par où ils entendent. J'ai vu en province une fille sourde & muette de naissance qui *sentoit* d'assez loin le bruit du tambour, * & celui de la mousqueterie par le creux de l'estomac; elle distinguoit très bien ces deux sortes de bruit, & elle les caractérisoit par le geste d'un homme qui bat la caisse, ou qui tire un coup de fusil, quoiqu'elle fût dans une chambre fermée, d'où elle ne pouvoit en voir l'origine. Peut-être que les poissons ont un pareil sentiment, & plus exquis, à quelque partie ou à toutes les parties extérieures de leur corps.

* *Ichthyologia*, p. 19.

* Pag. 27. in 4.

Leçons de Physique expérimentale, tom. I & II.

LES prémiers Réformateurs de nos idées sur la Physique, Bacon, Galilée, Descartes,

cartes, ne se sont point lassés de nous recommander d'interroger la Nature dans ses effets & par nos expériences, avant que d'en venir à la spéculation & aux conjectures ; Mariotte & le fameux Newton, à ne les considérer que par ce côté, ont renchéri sur leurs prédécesseurs, sinon dans le précepte, du moins dans la pratique. Plusieurs savans Physiciens & Géomètres du siècle passé ont marché sur leurs traces ; mais on peut dire que notre siècle se distingue encore plus particulierement dans cette partie, par la multitude & par la finesse des expériences. Mr. l'Abbé Nollet qui embrasse toutes celles qui sont connues, n'a rien négligé aussi pour les rectifier & pour les étendre. Appellé à montrer la Physique expérimentale à Monseigneur le Dauphin, & ayant eu l'honneur de lui en donner des leçons, il s'est enfin déterminé à les rendre publiques par l'impression, & il nous en a donné cette année deux volumes qui seront suivis de plusieurs autres. Il traite dans ceux-ci des expériences qui ont pour objet l'étendue, la divisibilité, la porosité, la compressibilité & l'élasticité des corps, les loix du mouvement, les effets de la pesanteur, les forces centrales, la Statique & l'Hydrostatique ; vastes matières où l'industrie du Physicien ne tend pas à moins qu'à mettre sous nos yeux la méchanique de l'Univers. On y trouvera la description des instrumens dont il faut se servir pour faire ces expériences, & sur-tout de ceux dont Mr. l'Abbé Nollet se sert lui-même, qu'il a beaucoup perfection-

fectionnés, & qui ſont exécutés avec toute l'intelligence, & même avec toute la propre-
* Pag. 28. in 4. té qu'on y peut * deſirer. Il eſt ſobre dans ſes raiſonnemens, mais il ne manque point de faire ſentir, quand l'occaſion s'en préſente, la liaiſon intime qu'ont toujours les expériences bien faites, avec les grands principes & la bonne manière de philoſopher. Auſſi cet ouvrage diffère-t-il de la plupart de ceux de même eſpèce, en ce qu'il eſt moins un recueil d'expériences, qu'un aſſemblage méthodique de principes liés entr'eux, & prouvés par des faits.

DIVERSES OBSERVATIONS DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

I.

Sur la Scintillation des Etoiles fixes.

LA plupart des Phyſiciens modernes s'accordent à expliquer par les trémouſſemens de l'air, ou des vapeurs qui s'élèvent dans l'air, la Scintillation des Etoiles fixes, ces ſecouſſes, ces vibrations de la lumière qu'elles lancent vers nous, cet étincellement qui les diſtingue des Planètes. Il n'eſt perſonne qui n'ait pu ſe convaincre d'un ſemblable effet, qu'on ne peut guère attribuer qu'à cette cauſe, en regardant l'horizon par-deſſus une vaſte campagne dans un jour de ſoleil fort chaud;

chaud: tout y paroit en mouvement de vibration. On verra encore la même apparence à quelques pouces au dessus d'un poele, si l'on y regarde vis-à-vis d'une fenêtre, ou de quelque autre objet sur lequel donne le grand jour. La force réfractive d'un air differemment échauffé ou mêlé de vapeurs en mouvement, n'étant pas la même, il faut nécessairement que la lumière qui passe à travers, y souffre des réfractions différentes qui élèvent & qui abaissent alternativement les objets, & y causent ce tremblottement apparent. Mr. Newton ajoute à cette explication générale une * circonstance moins connue, & très ingénieusement remarquée. Cet air tremblottant, dit-il †, détourne continuellement de la prunelle étroite de nos yeux une partie des rayons de lumière qui devoient y tomber, ou ne les y fait entrer que par reprises. Il n'en est plus de même lorsque nous regardons les Fixes à travers de grandes lunettes, parce qu'alors ces mêmes rayons trouvant un plus large passage à l'ouverture de l'objectif de la lunette, & se rassemblant à son foyer, arrivent toujours dans notre œil à peu près en même quantité. Ainsi la Scintillation a lieu dans le prémier cas, & elle cesse dans le second.

* Pag. 29. in 4.

† Princip. l. 3. pr. 41.

Il faut encore prendre garde que ces effets, à l'égard des corps célestes, ne sont sensibles que sur une grande lumière ou fort vive: c'est pourquoi on ne les remarque point communément dans les Planètes. Vénus & Mercure ont cependant quelquefois un peu de cet étincellement, à cause de leur proximité du

du Soleil, & par la vivacité de la lumière qu'elles réfléchiſſent vers nous; & le Soleil lui-même, vu avec la lunette & au travers d'un verre coloré ou enfumé, paroit preſque toujours tremblotter & ondoyer par les bords de ſon diſque. On ne ſauroit donc guère douter que la Scintillation des Etoiles fixes ne ſoit principalement due aux vapeurs qui s'élèvent dans l'atmoſphère; mais enfin il ne ſera pas inutile de s'en aſſurer, s'il ſe peut, par l'obſervation immédiate faite dans un Païs où la pureté de l'air n'admette aucunes de ces vapeurs.

Mr. Garcin, Docteur en Médecine, de la Société Royale de Londres, & Correſpondant de l'Académie, nous la fournit cette obſervation, accompagnée de pluſieurs circonſtances curieuſes, dans une Lettre qu'il a écrite à Mr. de Réaumur, & dont nous allons donner l'extrait.

C'eſt en Arabie, & directement ſous le Tropique du Cancer, de même qu'à Gomron ou Bander-Abaſſi, port fameux du Golfe Perſique, que Mr. Garcin a obſervé ce ciel, ou cet air exemt de vapeurs. On ſait que ce Païs eſt fort chaud, & que l'air y eſt parfaitement ſerein preſque toute * l'année. Le printems, l'été & l'autonne ſe paſſent, dit Mr. Garcin, ſans qu'on y voie la moindre roſée. Dans ces mêmes tems tout le monde couche dehors ſur le haut des maiſons qui ſont en platte-forme; le lit conſiſte en une pièce de toile coupée en quarré long, & attachée par ſes quatre angles aux bouts ſupérieurs de deux pliants ou de deux

*Pag. 30. in 4.

deux pieds dont les branches ſe croiſent en ſautoir & s'ouvrent autant que la toile peut s'étendre ; c'eſt ſur cette toile toute ſimple que l'on dort tout nud, après avoir mis un ou deux couſſins ſous ſa tête, la grande chaleur ne permettant pas de dormir avec quelque choſe de plus. Quand on eſt ainſi couché, & qu'on vient à s'éveiller, il n'eſt pas poſſible d'exprimer, dit Mr. Garcin, le plaiſir qu'on prend à contempler tranquillement & dans le ſilence de la nuit, la beauté du ciel, l'éclat des étoiles, & leur commune révolution d'orient en occident. La magnificence de ce ſpectacle fait naitre mille réfléxions, & frappe également le ſavant & l'ignorant ; c'eſt une lumière pure, ferme & éclatante, nul étincellement. Ce n'eſt qu'au milieu de l'hiver que la Scintillation, quoique très foible, s'y fait apercevoir. Mr. Garcin ne révoque donc pas en doute qu'il ne faille attribuer la Scintillation des Etoiles à une conſtitution d'air toute contraire, aux vapeurs qui s'y mêlent, & qui s'élèvent ſans ceſſe dans l'atmoſphère des Païs moins ſecs ; & ſon explication ſur ce phénomène revient à peu près à celle que nous en avons donnée au commencement.

La ſéchereſſe des environs du Golfe Perſique eſt telle, que non ſeulement on n'y voit jamais ſortir de terre aucunes vapeurs, mais qu'on n'y aperçoit pas même un brin d'herbe pendant les trois ſaiſons chaudes de l'année dans les lieux découverts & les plus expoſés aux rayons du Soleil ; c'eſt preſque de la cendre plutôt que de la terre, elle y eſt comme cal-

calcinée. Il n'y a que trois ou quatre sortes d'arbres qui puissent y subsister dans les lieux incultes, encore y sont-ils bien rares. Le royaume de Bengale, où Mr. Garcin a fait aussi ses observations, est bien différent; car quoique ce * royaume soit à la même latitude, ou qu'il soit même plus méridional que le Golfe Persique & la plus grande partie de l'Arabie, les Plantes y croissent en abondance, & les vapeurs s'y font apercevoir sur-tout par la rosée. On s'y garde bien de coucher aussi souvent dehors que dans le midi de la Perse, & par une suite de tout ce que nous venons de dire, la lumière des Etoiles y est presque toujours vacillante, moins cependant qu'en Europe.

* Pag. 31. in 4.

Ceci nous rappelle une semblable observation faite par Mr. de la Condamine dans le Pérou, Païs renommé par la singularité qu'il n'y pleut jamais, ou, pour parler plus exactement, presque jamais, du moins dans les lieux dépouillés de forêts, au bas de la Cordelière, par exemple, entre cette chaîne de montagnes & la mer, & tout le long de la côte depuis le Golfe de Guayaquil jusqu'à Lima, capitale de la province, à environ 12 degrés de latitude australe. Aussi Mr. de la Condamine qui a parcouru toute cette côte, s'aperçut que la Scintillation des Fixes y étoit bien moins sensible que dans nos climats.

Mr. Garcin nous a prévenus dans la réfléxion qu'il fait, & qui se présente ici naturellement, sur les contrées Asiatiques, qui furent le prémier berceau de l'Astronomie. On comprend assez quel avantage un ciel toujours

jours pur & ſerein a dû leur donner à cet égard ſur le reſte du monde. Il nous apprend de plus que la commodité de voir toujours ce ciel avec le cortège brillant qui l'accompagne, ou plutôt l'impoſſibilité de ne le pas voir ſans ceſſe, a fait de tous les habitans de Bander-Abaſſi & des environs, preſque autant d'Aſtronomes. Les interruptions du ſommeil deviennent pour eux la ſource de mille obſervations que des ſoins pénibles nous préparent, & que ſouvent un ciel ingrat nous enlève. Tous ſavent lire plus ou moins diſtinctement dans ce grand livre, & déterminer au juſte, quand ils s'éveillent pendant la nuit, l'heure qu'il eſt à ce vaſte & magnifique cadran qui s'offre à leurs yeux. Si les talens ſe développent à meſure qu'il ſe préſente plus d'occaſions de les exercer, & s'ils ſont aſſez également répandus ſur la totalité du * genre-humain, combien de ſemblables Païs, la Chaldée, l'Egypte & l'Arabie, nont-ils pas dû produire d'Aſtronomes, lorſque les Sciences & l'Aſtronomie ſur-tout y étoient en honneur?

* Pag. 32. in 4.

Le différent degré de force & de fréquence qu'on peut remarquer dans la Scintillation des *Fixes* en Europe, rélativement aux différentes ſaiſons de l'année, ſelon qu'elles ſont plus ou moins élevées ſur l'horizon, & par rapport à quelques autres circonſtances, fournit encore à Mr. Garcin de quoi ſe confirmer dans l'hypothèſe des vapeurs. C'eſt un détail qu'il traite, comme tout le reſte, avec intelligence, mais qu'il eſt aiſé de ramener aux mêmes principes, & que nous ſupprimons

mons ici, pour laiſſer au lecteur le plaiſir d'y ſuppléer.

I I.

Pierres ponces vues ſur la mer, entre le Cap de Bonne-Eſpérance & les Iſles de Saint-Paul & d'Amſterdam.

Nous devons encore à Mr. Garcin l'obſervation ſuivante qu'il apprit à Batavia en 1726, d'un Capitaine des Vaiſſeaux de la Compagnie Hollandoiſe, homme éclairé, & dont il connoiſſoit l'exactitude.

Le Vaiſſeau faiſoit route du Cap de Bonne-Eſpérance aux Iſles de Saint-Paul & d'Amſterdam, par un vent oueſt-nord-oueſt dans le mois de Mars de l'année 1726, pour gagner enſuite vers les Iſles de la Sonde. Il étoit entre le 38 & le 39me degré de latitude auſtrale, lorſqu'on vit la mer couverte d'une quantité prodigieuſe de ces pierres calcinées, poreuſes & légères qu'on nomme Pierres ponces, depuis la groſſeur d'une noix juſqu'à celle de la tête d'un homme & davantage. On vogua parmi ces pierres ou ces fragmens de pierre pendant neuf ou dix jours, ſur un eſpace de plus de 500 lieues: elles étoient répandues nord & ſud, & flottoient au gré du vent, ſans qu'on en vît les bornes. On s'informa l'année ſuivante des habitans du Cap, s'il ne s'étoit rien paſſé dans les terres voiſines qui pût y faire ſoupçonner Pag. 33. n 4. l'éruption * de quelque volcan; mais il répondirent qu'ils n'en avoient aucune connoiſſance, quoiqu'ils euſſent vu quantité de ces pier-

pierres que la mer avoit jettées ſur leurs côtes dans le tems où le Capitaine Hollandois avoit fait ſon obſervation.

Mr. Garcin ne doute pas que ces fragmens de pierre ne vinſſent du fond de la mer; il croit auſſi que les montagnes où l'on trouve beaucoup de pierres ponces, portent une marque certaine de leur origine, & qu'elles ont été volcans, mais il ne penſe pas pour cela que toutes les grandes montagnes, ni le plus grand nombre doivent leur formation à l'éruption des volcans; il a là-deſſus un ſentiment qui nous ſera plus particulierement développé dans quelque autre occaſion, dont le public profitera. Quoi qu'il en ſoit, on n'ignore pas qu'il y a des feux ſouterrains au deſſous des mers, de vrais volcans qui ſe manifeſtent par leurs éruptions. Les iſles formées de nos jours auprès de celle de Santorin dans la Méditerranée, & entre les Açores dans l'Océan (*a*), en fourniſſent des preuves ſenſibles. Les pierres ponces qui flottent de tems en tems ſur la mer en très grande abondance & fort loin des terres, ne le juſtifient guère moins: on le ſait, mais de nouveaux exemples ſur une queſtion curieuſe & intéreſſante, & ſur-tout lorſqu'ils ſont auſſi marqués que celui qu'on vient de voir, méritent toujours d'avoir place dans le Recueil de faits & d'obſervations que l'Académie à principalement en vue.

(*a*) *Hiſt.* 1708. *pag.* 28, & 1722. *p.* 16.

III.

III.

Parélie observé à Reims.

Mr. de la Croix, Chapelain de Saint Symphorien de Reims, a écrit à Mr. Cassini que le 16 du mois de Mai de cette année vers les 7 heures & demie du matin il avoit observé un Parélie dont voici la description.

C'étoit un grand cercle lumineux & coloré dont le Soleil occupoit le centre, & dont le diamètre avoit environ 40 degrés de longueur; la largeur de son limbe pouvoit être de 2 degrés, une bande colorée & aussi lumineuse
*Pag. 34. in 4. que ce * limbe, dirigée d'orient en occident, & d'environ un demi-degré moins large, en formoit le diamètre, & passoit par conséquent par son centre & par le Soleil. Aux deux extrémités de ce diamètre étoient deux petits soleils assez mal formés, de figure ovale, & éloignés du cercle de près d'un degré, la vivacité de leur lumière alloit jusqu'à ne pouvoir être regardée fixement; les rayons qui en partoient, étoient en plus grande quantité ou plus denses que ceux du limbe lumineux, & dans celui de ces deux faux soleils qui étoit vers l'orient, ils s'étendoient un peu plus loin qu'ils ne faisoient dans son pareil vers le côté opposé; leur diamètre n'étoit guère que le tiers de celui du véritable Soleil. Vers le bord supérieur & septentrional du limbe du cercle on voyoit une bande parallèle à la précédente, de même couleur

&

& de même largeur vers son milieu; mais ses extrémités se terminoient un peu en fuseau, c'étoit, quant à sa longueur, comme une tangente de 30 degrés sur le milieu d'un arc. Mr. de la Croix ajoute que le ciel étoit serein, excepté vers l'orient où il y avoit quelques nuages, & que le Parélie subsista jusque vers les 10 heures; ce qui lui donne une fort longue durée.

Ces bandes & ces traînées de lumière dont nous venons de parler, sont la partie du phénomène où les différens Observateurs semblent le plus varier entre eux par la manière dont ils les décrivent. Dans tous les Parélies que Hévélius, Huyghens & plusieurs autres Auteurs nous ont rapportés, ces bandes sont presque toujours formées, ou par les queues des faux Soleils, lesquelles s'étendent en ligne droite de part & d'autre & les joignent au véritable, comme ici peut-être dans la bande diamétrale, ou par l'arc tronqué ou entier du limbe de quelque autre cercle beaucoup plus grand, & qui joint les trois soleils, ou par le fragment d'un cercle qui touche celui qui a le Soleil pour centre, comme pourroit être encore ici cette espèce de tangente de 30 degrés. Nous ne prétendons point par-là infirmer l'observation de Mr. de la Croix, qui nous paroit exacte, nous voulons seulement * indiquer des circonstances auxquelles on pourroit ne pas faire attention, & qui se sont montrées sensiblement dans les Parélies que nous avons observés, de même que dans la plupart de ceux dont les Auteurs nous ont donné les descriptions & les figures, & où les cer-

* Pag. 35. in 4.

cercles lumineux & les Soleils se trouvent quelquefois en très grand nombre. Tous ces phénomènes nous semblent s'accorder avec la conjecture qui fut proposée sur ce sujet dans l'Histoire de 1721 (*a*), que les Parélies, assez différens en apparence par le nombre de cercles & de Soleils, ne sont jamais que le même, ainsi que l'arc-en-ciel; que leurs différences ne viennent que des parties qui manquent à quelques-uns, parce qu'en ces endroits les matières réfractives ou réfléchissantes, les particules d'eau, de neige ou de glace répandues dans l'air, ont manqué, ou se sont trouvées obscurcies par des matières plus opaques, ou enfin parce que dans ces endroits douteux l'observation elle-même a été imparfaite ; que les faux Soleils ne résultent que d'une complication de lumière ou de la superposition qui s'en fait aux points d'intersection des cercles où en effet ces Soleils sont toujours placés, &c.

I V.

Sur un Arc-en-ciel extraordinaire vu en Dalécarlie.

Les Parélies entourent toujours le Soleil, le Soleil est toujours au centre d'un ou de plusieurs de leurs cercles concentriques. Les Arc-en-ciels ou Iris paroissent toujours au contraire dans la partie du ciel qui est directement opposée au Soleil, & lorsqu'il en paroit plusieurs à la fois, ils sont presque toujours

(*a*) Pag. 10.

jours concentriques entr'eux. C'est sur ce pied-là que ce météore, qui passoit chez les Anciens pour un effet de la Nature des plus inexplicables, est aujourdhui l'un des mieux expliqués, des mieux calculés. Marc-Antoine de Dominis, Descartes, & enfin Newton en ont mis la théorie dans le dernier degré d'évidence. L'observation de celui-ci nous a été communiquée par Mr. Celsius, Professeur * d'Astronomie à Upsal, dont nous avons déja fait mention honorable dans notre Histoire (*a*). Il a été vu en Dalécarlie province de Suède, & c'est Mr. Celsius lui-même qui l'a observé le 8 Aout de cette année 1743, vers les 6 à 7 heures du soir.

* Pag. 36. in 4.

Imaginez un Arc-en-ciel ordinaire dont les deux branches aussi distinctes & aussi colorées que son sommet, appuient sur l'horizon; ce sera, comme on le peut juger par la hauteur que le Soleil devoit avoir alors au lieu de l'observation, un arc beaucoup moindre que le demi-cercle: accompagnez-le de *son second*, ou de cet arc extérieur & concentrique qui paroit souvent en même tems, teint des mêmes couleurs, quoiqu'un peu moins vive que celles du *prèmier* ou *principal*, & toujours en ordre inverse; ce n'est-là encore que ce qu'on a coutume de voir. Mais si d'un point pris comme centre sur la flèche du premier arc, & autant au-dessus de l'horizon que le centre de cet arc est au-dessous, vous décrivez un cercle ou un troisième arc qui parte de l'horizon & des mêmes points que

(*a*) *Hist.* 1741, *p.* 182.

que le prémier, de manière que s'ouvrant delà & s'élevant au-dessus des deux autres, il coupe le second à droite & à gauche & vienne se fermer en ceintre au-dessus du second, vous aurez le phénomène de Mr. Celsius. Remarquons encore d'après l'Observateur, que la distance du sommet de cet arc excentrique plus grand que le demi-cercle, étoit la même au-dessus du sommet du second que la distance du second au prémier; que ses couleurs, à peu près aussi vives dans tout son limbe que celles du second, devenoient blanchâtres, indécises & confuses aux points d'intersection avec le second, & sur l'horizon avec le prémier, & qu'il ne dura tout au plus qu'un quart d'heure. Mr. Celsius ne nous dit pas si les deux autres subsistèrent plus longtems, ce qui pourroit cependant être ici de quelque conséquence, mais il ajoute qu'il n'eut pas plutôt aperçu ce phénomène, qu'il se saisit du prémier instrument qui se présenta sous sa main pour prendre la hauteur du Soleil, & qu'il la trouva de 11 degrés 30 minutes. Ainsi l'on pouvoit, continue-t-il, regarder ce troisième arc * comme un Arc-en-ciel ordinaire formé par les rayons d'un second Soleil supposé à 11 degrés 30 minutes sous l'horizon; car on sait que le centre des Arc-en-ciels ordinaires se trouve toujours sur un axe commun avec l'œil du spectateur & le Soleil qui est à l'opposite.

* Pag. 37. In 4.

Les Arc-en-ciels excentriques sont donc très rares, nous ne savons pas qu'on en ait observé plus de deux ou trois depuis près d'un siècle, encore n'y en a-t-il qu'un dans ce pe-

petit nombre qui ſoit entier & qu'on puiſſe comparer à celui qu'on vient de voir; cette comparaiſon que nous allons faire ici, conjointement avec la cauſe vraiſemblable de leur génération, ne ſera peut-être pas inutile.

On trouve dans les Tranſactions Philoſophiques de la Société Royale de Londres, que Mr. Halley étant à Cheſter en 1698, y obſerva un Arc-en-ciel en tout le même que celui de Mr. Celſius que nous venons de décrire, excepté que l'excentricité du troiſième arc y étoit beaucoup moindre, ſon ſommet ne faiſant que ſe confondre avec le limbe & le ſommet du ſecond arc; c'étoit le 17 de pareil mois & à la même heure, c'eſt-à-dire, au mois d'Aout entre les 6 & 7 heures du ſoir. D'où peut venir cette excentricité? elle ſemble ſortir de la théorie connue. L'explication que Mr. Halley propoſe, ou qu'il adopte ſur ce ſujet, eſt fort ſimple, & nous l'adopterons après lui; il attribue cet arc excentrique à la Réfléxion des rayons du Soleil qui tomboient alors ſur la rivière de *Dée* qui paſſe à Cheſter.

La Dalécarlie eſt un Païs très coupé de lacs & de rivières, mais de la manière dont Mr. Celſius déſigne le lieu de ſon obſervation (*in paroecia Husby Dalecarliæ & villa Kloſtret*) que nous ne trouvons point ſur nos Cartes, & le ſavant Obſervateur nous ayant été enlevé depuis, nous ſerions dans l'impoſſibilité de rien dire de plus poſitif à cet égard, ſi un habile Géographe * à qui nous avons eu occaſion d'en parler, n'étoit venu à notre ſecours. La paroiſ-

* Mr. d'Anville.

paroiſſe de Husby eſt dans la partie méridionale de la Dalécarlie, entre les villes de Fahlun & de Hedmora, ſur la rive gauche de la
* Pag. 38. n 4. Dale, * rivière qui donne ſon nom à la province, & qui ſort de cette chaîne de montagnes qui ſépare la Suède de la Norvège.

Il eſt donc certain que les rayons du Soleil tomboient alors ſur cette rivière qui, ſelon la poſition donnée & à l'heure du phénomène, devoit ſe trouver entre le Soleil & l'Obſervateur. Suppoſons-la tranquille, & n'oublions pas ce ſecond Soleil que Mr. Celſius imagine être autant au-deſſous de l'horizon que le véritable eſt au-deſſus, on va voir que tout s'accorde merveilleuſement avec l'hypothèſe & les deux obſervations.

Si du centre de l'arc excentrique qui coupe le double Arc-en-ciel de Mr. Celſius, on mène une ligne droite au point réfléchiſſant de l'eau, & qu'on prolonge cette droite ſous l'horizon vers le ciel inférieur, il eſt évident par l'égalité des angles de réfléxion & d'incidence qu'elle ira y rencontrer ce Soleil fictice que nous y avons placé, & que ce troiſième arc ſeroit précisément le même dans l'un & l'autre cas, à quelque dégradation de couleurs près dans celui qui eſt réfléchi par l'eau. De plus, le jour de l'obſervation de Mr. Halley à la même heure du ſoir, donne le vrai Soleil moins haut ſur l'horizon, & le Soleil fictice moins bas au-deſſous que l'obſervation de Mr. Celſius, non ſeulement parce que la déclinaiſon ſeptentrionale du Soleil étoit moins grande le 17 Aout que le 8 du même mois, mais encore parce que la latitude de Cheſter eſt

eſt de près de 7 degrés plus petite que celle des parties les moins ſeptentrionales de la Dalécarlie. Or, comme on ſait, l'Arc-en-ciel ordinaire doit être vu d'autant plus bas & d'autant plus petit que le Soleil réel eſt plus élevé ſur l'horizon, & par l'inverſe notre troiſième arc doit être vu d'autant plus haut & d'autant plus grand que les rayons du Soleil imaginaire, ou, ce qui revient ici au même, que les rayons réfléchis par la ſurface de l'eau partent de plus bas & forment un plus grand angle avec l'horizontale. Donc le troiſième arc de Mr. Halley a dû être vu moins haut & plus petit que celui de Mr. Celſius, & l'un & l'autre ont dû paroitre tels que ces Obſervateurs nous les repréſentent.

* Le ſecond renverſement des couleurs dans ce troiſième arc, où elles ſont rangées ſelon le même ordre que dans le prémier, ne ſera pas moins une ſuite néceſſaire de cette génération; ces couleurs y ſeront auſſi plus lavées & telles qu'on les y voyoit en effet, ayant ſouffert une diſſipation de lumière de plus par la réfléxion, comme celles du ſecond arc auxquelles Mr. Celſius les a comparées. * Pag. 39. in 4.

Du reſte la prémière idée de cette production des arcs excentriques ſemble être due à Mr. Eſtienne Chanoine de Chartres, qui, après avoir décrit un Arc-en-ciel ainſi coupé par une eſpèce de chevron rompu & circulaire de même nature, mais plus foible en couleurs que l'Arc-en-ciel primitif, remarque que lorſqu'il fit ſon obſervation, la rivière de Chartres qui va à peu près du midi au nord, ſe trouvoit entre lui & l'Iris, & au même nive-

au à environ 150 pas au-delà. Cette observation fut faite le 10 d'Aout 1665, toujours à 6 heures & demie du soir, & on l'inséra l'année suivante dans le Journal des Savans & dans les Transactions Philosophiques.

Il suit de tout ce que nous venons de rapporter, & de l'hypothèse, si elle est conforme à la Nature, qu'on pourra se procurer assez souvent le phénomène de Mr. Celsius, en se plaçant comme il convient pour le faire naitre, ou pour le voir dans les circonstances favorables d'un Arc-en-ciel bien marqué, d'un Soleil brillant, & d'une eau tranquille. Il paroit d'ailleurs assez indifférent que l'on se place entre le Soleil & le point réfléchissant de l'eau, ou entre ce point & l'Arc-en-ciel, puisqu'on vient de voir par l'observation de Mr. Estienne & par celle de Mr. Celsius, que le phénomène a lieu dans l'une & l'autre position. Mr. Halley supposé du même côté que la ville de Chester, étoit dans le cas de Mr. Celsius, la rivière se trouvant de même vers le couchant, entre l'Observateur & le Soleil; & si l'on en juge par l'évènement, c'est le cas le plus favorable.

V.

* Pag. 40. in 4.

* *Sur le Haussement vrai ou apparent de la Mer auprès de certaines Côtes.*

Mr. l'Abbé Conti voulant donner raison du Haussement de la Mer par rapport à quelques édifices de Venise où l'on croit l'avoir aperçu, s'est adressé à l'Académie pour savoir

voir

voir si l'on avoit des observations précises sur ce sujet, & pour lui en demander la communication; on n'a pu le satisfaire. Mr. Cassini, qui a beaucoup travaillé sur les marées, comme on le voit dans plusieurs volumes de nos Mémoires, a dit qu'à l'égard de celles de la Méditerranée, elles étoient si peu sensibles qu'on n'avoit fait aucune observation de la hauteur où elles avoient pu monter en différens tems. Il en est à peu près de même de celles de l'Océan pour la comparaison que Mr. Conti desiroit, quoiqu'elles soient beaucoup plus grandes & que l'on en ait plusieurs observations exactes, faites en divers ports du royaume. Nous n'avons nulle connoissance qu'on ait marqué anciennement la hauteur de la mer dans son flux & reflux, par le moyen de quelque point fixe, pour la comparer à celle qu'on y remarqueroit dans la suite; l'esprit d'observation & des expériences est trop moderne pour cela. Nous avons écrit là-dessus à Mr. Bigot de Morogues Capitaine des Vaisseaux du Roi, Correspondant de l'Académie, & très capable d'un pareil examen, qui n'a pu nous éclaircir davantage sur cette matière. Il est entré seulement dans un détail qui nous en fait mieux sentir la difficulté, du moins à l'égard du port de Brest, où il étoit lorsqu'il a répondu à nos questions. Mr. Froget de l'Eguille, Lieutenant des Vaisseaux du Roi du département de Rochefort, en a mandé quelque chose d'équivalent à Mr. du Hamel. On ne peut nier cependant que le niveau de la mer n'ait changé à l'égard de certaines côtes, ou, ce

qui n'est ni moins intéressant ni moins vraisemblable, que les côtes n'ayent baissé ou haussé, & l'Histoire nous fournit là-dessus des témoignages qui ne * permettent pas d'en douter. Mais ces témoignages, où l'on n'a guère eu en vue d'instruire les Physiciens, ne les instruisent guère en effet, par le défaut de mille circonstances dont il seroit à souhaiter qu'on eût accompagné les faits. Dire au public que nous manquons d'observations sur ce sujet, c'est inviter les Savans à en faire.

* Pag. 41. n 4.

V I.

Hauteur extraordinaire du Baromètre.

Mr. Allaman de Leyde, qui s'applique avec zèle au progrès de la Physique, Editeur de la Traduction Françoise des ouvrages de Mr. 'sGravesande, a mandé à Mr. l'Abbé Nollet, avec qui il est en commerce de Lettres, que le 2 du mois de Janvier de cette année 1743, par un vent d'ouest & pendant une pluie assez abondante, le Baromètre avoit été plus plus haut à Leyde qu'on ne l'y avoit vu depuis 40 ans. Le mercure étoit monté à 29 pouces 9 lignes du pied du Rhin, c'est à 28 pouces 8 lignes $\frac{3}{5}$ du pied de Paris, selon le rapport connu de celui-ci au précédent en raison de 144 à 139. On a vu ci-dessus (*a*) que le Baromètre de l'Observatoire est monté le même jour à 28 pouces 7 lignes, de 1 lignes $\frac{3}{5}$ moins qu'à Leyde, sur quoi

(*a*) Pag. 25, 26.

quoi il resteroit à comparer les niveaux des lieux où les deux observations ont été faites. Tout ce que nous savons sur ce sujet par divers nivellemens de la rivière de Seine depuis Paris jusqu'à son embouchure, c'est que la grande salle de l'Observatoire est de 45 à 46 toises plus haute que le niveau de la mer, ce qui répond à environ 4 lignes ½ de hauteur du mercure, & donneroit au Baromètre 28 pouces 11 lignes ½; ainsi la hauteur du Baromètre à Leyde le 2 Janvier pourroit bien n'avoir pas été plus grande ni même aussi grande qu'à Paris le même jour, rélativement aux lieux de l'observation, & supposé que la ville de Leyde soit assise sur un terrein moins élevé que celui de Paris, à quoi il y a beaucoup d'apparence, vu la proximité de la mer & la situation de la ville de Leyde, qui est dans une plaine sur un bras du Rhin. En ce * cas il faudroit que le Baromètre fût ordinairement, toutes proportions gardées, plus bas à Leyde qu'à l'Observatoire de Paris, ce qu'il seroit toujours bon de savoir, & pourquoi; car il n'est pas fort rare à Paris que le Baromètre monte à 28 pouces 7 lignes; cette année & l'année 1741 nous en fournissent des exemples, & si l'on remonte plus haut, on en trouvera de tout semblables ou plus forts, savoir en 1737, 28 pouces 7 lignes; en 1726, 28 pouces 8 lignes; en 1722, 28 pouces 7 lignes ¼, &c. ce qui est bien différent d'une révolution de 40 années pour une seule de ces hauteurs de 28 pouces 7 lignes. Mr. Allaman ajouteroit à l'obligation que nous lui avons de l'avis qu'il nous a donné,

* Pag. 42. in 4.

 si,

si, par la vérification des lieux & par la comparaison de plusieurs années entre Paris & Leyde, il vouloit contribuer à éclaircir ce point particulier de Physique.

Deux considérations peuvent rendre le fait digne de remarque. L'une, qu'en général les hauteurs du mercure dans le Baromètre sont d'autant plus grandes en différens Païs, que ces Païs sont plus éloignés de l'Equateur & approchent du Pole: or la latitude de Leyde ou son éloignement de l'Equateur surpasse de près de 3 degrés & demi la latitude de Paris. L'autre, que les hauteurs & les variations du Baromètre, toutes compensations faites, conservent un grand accord & beaucoup de conformité entr'elles dans des lieux fort éloignés, par exemple, à Uranibourg, Gènes, Malaca & Paris, comme on l'a conclu de plusieurs observations correspondantes; & la distance de Leyde à Paris n'est pas à beaucoup près aussi grande que celle de tous ces lieux. On ne peut douter cependant qu'il ne s'y trouve d'assez grandes différences par rapport à plusieurs autres endroits; & c'est ce qu'il faut tâcher de connoitre, ou du moins d'observer. Cette grande enveloppe d'air qu'on nomme l'Atmosphère, & dont la pesanteur locale & actuelle se fait sentir sur le Baromètre, doit par elle-même tendre sans cesse à l'équilibre, & à une sorte de parallélisme autour du globe terrestre, ainsi que tout autre fluide; mais elle a ses * vicissitudes & ses tempêtes, aussi-bien que la mer, ses flux & ses reflux différens, selon les circonstances & par

* Pag. 43. in 4.

par le concours d'une infinité de causes générales & particulières.

VII.

Bouteilles d'une fragilité singulière.

Ces Bouteilles, dont le célèbre Mr. Wolff a envoyé la description & les propriétés à Mr. de Réaumur, furent apportées cet été par un Italien à Hall en Saxe où Mr. Wolff fait sa résidence. Elles ont la forme d'une pomme de canne ou d'une poire fort alongée; leur longueur est d'environ 8 pouces sur deux ou trois de largeur; le verre en est par-tout assez mince, excepté à leur fond qui est convèxe en dehors, & de deux ou trois lignes d'épaisseur. Si par leur ouverture, qui peut avoir un ou deux pouces de diamètre, on laisse tomber perpendiculairement une pierre aussi grosse que cette ouverture le peut permettre, qui ne soit ni fort dure ni anguleuse, ou une balle de plomb beaucoup plus pesante, le fond & toute la bouteille demeurent dans leur entier, sans se casser ni se fêler. Ainsi il est clair que ce n'est pas absolument la percussion, quoiqu'assez forte, qui fait casser le fond de ces bouteilles: mais pour peu qu'on y fasse tomber un petit fragment anguleux de pierre à fusil, leur fond se casse en plusieurs morceaux, à peu près comme les Larmes de Prusse ou de Hollande. La bouteille se brise aussi jusqu'à quelques doigts au-dessus, mais si elle se rompt plus haut & au-delà du milieu de sa longueur, c'est en gros morceaux, souvent ir-

réguliers, & quelquefois en forme de couronne ou d'anneau, peut-être par le retentissement soudain de toutes ses parties. Mr. Wolff croit que ces bouteilles, de même que les larmes de verre, ont été refroidies dans l'eau en sortant du four, & sa conjecture ne paroit pas douteuse; on connoit les larmes de Hollande, leurs phénomènes sont décrits dans la plupart des Traités de Physique; elles souffrent le marteau quand on en frappe la tête, mais elles se réduisent en * poudre lorsqu'on les rompt par l'extrémité de la queue qui est quelquefois presque aussi déliée qu'un cheveu. Le même effet arrive si l'on use la tête de la larme sur une pierre à éguiser, jusqu'à la profondeur de qu'elqu'une des petites soufflures ou bulles qu'on y apperçoit. Il n'est pas étonnant qu'elles résistent à d'assez grands coups de marteau, le verre dont elles sont faites étant par lui-même très dur, & le devenant peut-être encore davantage par l'espèce de trempe qu'on lui donne; mais la façon dont elles se brisent à la moindre rupture de leur queue, n'est pas si aisée à comprendre. On croit cependant l'expliquer assez bien par l'irruption soudaine d'une matière subtile & apparemment très agitée ou très élastique, qui se glisse dans les interstices de leurs parties intérieures moins serrées que leur surface, & qui les fait éclater avec force de tous côtés. Cette théorie peut s'appliquer naturellement aux bouteilles dont il s'agit; le caillou anguleux, dur & tranchant qu'on y laisse tomber, brise, égratigne en quelque point la pellicule dure & compacte de

* Pag. 44. in 4.

leur

leur fond que la ſubſtance molle du plomb, ou la ſurface unie d'une plus groſſe pierre n'ont pu entamer & où elles n'ont pu ouvrir l'entrée à cette matière ſubtile dont nous venons de parler. Mais il ſera plus prudent d'attendre qu'on connoiſſe mieux la fabrique de ces bouteilles, & qu'on en ait bien des fois répété l'expérience & conſtaté les phénomènes, avant que d'en venir à l'explication ; & d'autant plus que j'y aperçois une différence conſidérable par rapport aux larmes de Hollande, celles-ci pouvant être quelquefois limées & uſées juſqu'à une ligne de profondeur ou au-delà, ſans éclater, ainſi qu'il a été dit ci-deſſus & que je l'ai éprouvé, tandis que le fond des bouteilles dont il s'agit ne ſauroit ſouffrir la moindre ſolution de continuité, la moindre égratignure ſans ſe caſſer en pluſieurs morceaux.

Depuis que la Lettre de Mr. Wolff eut été lue à l'Académie, Mr. le Duc de Saint-Aignan, ci-devant Ambaſſadeur extraordinaire du Roi à Rome, nous fit l'honneur de venir à une de nos Aſſemblées, & y apporta deux ou trois de ces bouteilles qu'on lui avoit données à Bologne où elles ſont fort * connues; elles furent miſes à l'épreuve qui réuſſit à peu près de la manière que nous venons de décrire. Nous avons appris auſſi qu'on en avoit fait d'autres toutes ſemblables ailleurs, & en France tout proche de Paris, qui avoient eu le même ſuccès, quoiqu'elles neuſſent été refroidies qu'à un air froid en ſortant du four. Il faut eſſayer ſi la partie extérieure du fond peut ſoutenir la percuſſion, & ſouffrir quel-

* Pag. 45. in 4.

que tems la limure, comme les larmes de Hollande, auquel cas la différence que nous y avons remarquée se dissiperoit presque entierement, la partie intérieure & centrale de la tête de ces larmes répondant en quelque façon à la surface intérieure du fond de nos bouteilles.

VIII.

Expériences sur l'Electricité.

Mr. Bose Professeur de Physique à Wittemberg dans le Duché de Saxe, nous a communiqué des expériences nouvelles & curieuses qu'il a faites sur l'Electricité, matière qui devient de jour en jour plus féconde en merveilles sans nombre & sans exemple. Les expériences de Mr. Bose ont été remises à Mr. l'Abbé Nollet, qui étant particulierement chargé de travailler sur ce sujet, en fera part au public, & rendra à leur Auteur le témoignage dû à son savoir, & à ses attentions pour l'Académie.

IX.

Sur la distribution méthodique des Coquillages, & description particulière d'une espèce de Buccin ou de Limaçon terrestre.

L'Histoire Naturelle est si vaste, & les objets qu'elle nous présente dans chacune de ses parties sont si nombreux, qu'on ne sauroit les retenir & les embrasser tous, sans les considérer sous certains aspects généraux que l'on divise encore

re

re en genres & en espèces. Ainsi les Botanistes ont établi d'abord leurs *Classes* de Plantes, ensuite leurs *Familles*, leurs *Genres*, * & enfin leurs *Espèces*, qui caractérisent ces plantes dans un plus grand détail. On en a fait autant des animaux, qu'on a divisés en quadrupèdes, oiseaux & volatiles, poissons, crustacées, insectes, reptiles, amphibies, vers, coquillages, &c.

* Pag. 46. in 4.

Les Coquilles ont donc été aussi distribuées en classes, familles, genres & espèces. Objet de la simple curiosité par les beautés extérieures dont elles brillent, elles ont fait bientôt celui des recherches savantes des Physiciens & des Naturalistes. L'animal destiné à vivre sous ce toit singulier par sa structure, par la vivacité & par la variété de ses couleurs, n'étoit pas cependant moins digne de leur attention; ils la lui ont donnée à d'autres égards, mais la difficulté de l'observer & de le disséquer, le peu de consistance de ses parties dont la figure varie même sans cesse par ses mouvemens, l'ont fait négliger dans la distribution méthodique des coquillages.

Nonobstant ces difficultés il a paru à Mr. Daubenton Docteur en Médecine, qu'il seroit à propos de faire entrer la considération des animaux dans cette distribution, & c'est le sujet d'un Mémoire qu'il est venu lire à la Compagnie. Il convient & il prouve par plusieurs raisons que les caractères qu'on établit sur les seules coquilles, sont aussi certains & plus distincts que ceux que l'on pourroit tirer des animaux qu'elles renferment. Les coquil-

quilles, dit-il, ſont modélées ſur ces animaux dans les prémiers momens de leur formation, & leur accroiſſement ſe fait en même proportion. La coquille du gros limaçon de nos jardins fait déja plus d'un tour de ſpirale lorſque ce coquillage vient de naitre ; l'animal en remplit alors toute la capacité, & par conſéquent il eſt tourné de même en ſpirale. Dès ce prémier tour la cavité de la coquille eſt un peu évaſée du côté de ſon ouverture; les tours qui ſuivent, gardent dans leur accroiſſement à peu près le même ordre & la même loi de progreſſion que le prémier, parce que les parties de l'animal groſſiſſent de même. Dans les coquilles *Bivalves* ou de deux pièces, que l'on nomme communément à deux battans, les animaux ne ſont point tournés en volute, auſſi n'y a-t-il point de volute à la coquille. Le * corps du poiſſon nouveau-né eſt couvert ſeulement de deux petites lames de coquille, une ſur chaque face, & à meſure qu'il groſſit, les deux battans s'alongent, s'élargiſſent, & prennent le contour de ſa convéxité. On voit le même accord juſque dans les coquillages à *Opercule*; cette partie qui eſt de la même ſubſtance que la coquille s'étent & s'épaiſſit à meſure que l'entrée dont elle eſt le bouchon ou le couvercle, devient plus grande. La coquille eſt donc un tableau fidèle de la figure de l'animal, du moins dans l'état de repos, & par cette raiſon jointe à toutes celles que nous avons touchées ci-deſſus, on a dû lui donner la préférence ſur l'animal même, regardé tout ſeul, dans la diſtribution méthodique des Coquillages.

* Pag. 47. in 4.

Mais

Mais Mr. Daubenton remarque en même tems que la connoiſſance des animaux & de l'intérieur de leurs coquilles eſt quelquefois indiſpenſable pour s'aſſurer de certains caractères diſtinctifs que la ſeule inſpection extérieure ne nous eût jamais dévoilés. Il faut donc y avoir égard pour former un ſyſtême complet de Conchyliologie & une diſtribution de genres & d'eſpèces qui réponde à toutes les variétés de la Nature.

Entre les preuves & les exemples que Mr. Daubenton en apporte, il inſiſte principalement ſur une petite eſpèce de Limaçon ou de Buccin terreſtre qu'il croit avoir été inconnu juſqu'ici en ce qui regarde une ſorte d'opercule qui tient à la coquille, & non à l'animal, en quoi il diffère des opercules proprement dits. L'animal abaiſſe celui-ci en ſortant, & dès qu'il rentre, cet opercule ſe remet en place de lui-même par ſon élaſticité; c'eſt-pourquoi Mr. Daubenton lui donne le nom d'opercule à reſſort. Le Buccin dont il s'agit, & qui ſe trouve communément dans les mouſſes des vieux murs, eſt du genre de ceux qu'on a nommé *Uniques*, parce qu'étant couché ſur ſa baſe ou ſur ſon ouverture, ſes ſpires ou hélices vont en montant de gauche à droite, & au contraire s'il eſt regardé par ſon ouverture tournée vers le ſpectateur; car parmi ce nombre infini de limaçons, de buccins, de pourpres, de trompes, &c. qui couvrent la terre & qui rempliſſent les * fleuves & les mers, il eſt plus rare qu'on ne croiroit d'en trouver dont les ſpires ſoient tournées en ce ſens, & n'aillent pas de droite à gauche dans

* Pag. 48. in 4.

la poſition où celui-ci va de gauche à droite. Mais nous ne ſuivrons pas Mr. Daubenton plus loin dans la deſcription de cette coquille & de l'animal qu'elle renferme, non plus que dans les conſéquences qu'il en tire par rapport à ſon ſujet; il pourra lui-même, s'il le juge à propos, faire uſage de toutes ces recherches dans l'Académie, où il a été reçu quelques mois après y avoir lu le Mémoire dont nous venons de parler.

X.

Sur une eſpèce de Ver qui vient à la langue des Chiens.

Cette eſpèce de Ver, qu'on peut appeller *Sublingual*, qui nait ou qui s'attache au-deſſous de la langue des Chiens, ſe trouve être fort commun dans certains païs, & ſur-tout en Rouſſillon & à Perpignan où Mr. Barrere, Correſpondant de l'Académie, & Profeſſeur en Médecine, l'a obſervé. Il eſt pour l'ordinaire blanchâtre, rond, de la longueur d'environ deux pouces, & d'une ligne de diamètre vers le milieu du corps, pointu par les deux bouts, principalement par ſa queue qui eſt fort effilée ſur la longueur de trois ou quatre lignes, & aſſez ſemblable à celle d'un têtard. Il ſe tient caché ſous le milieu de la langue de l'animal, & s'y étend communément depuis le filet ou le *frein* juſqu'à la pointe, adhérant à la ſuperficie ſous la membrane externe ou *épidermoïde*, à travers laquelle il eſt aiſé de l'apercevoir. Vu avec la loupe, il

il ressemble à un petit intestin boursoufflé, luisant & poli dans toute sa surface, & l'on y distingue très bien la tête & la queue. La tête a une petite fente, & qui en est apparemment la bouche, d'environ une demi-ligne, un peu en deça de son extrémité. Il seroit à souhaiter que Mr. Barrere, qui a joint une figure à son Mémoire, nous eût envoyé le Ver même avec la langue du chien qui en étoit attaqué. Les petits chiens couchans & les chiens de berger * sont les plus sujets à cette maladie, du moins en Roussillon où Mr. Barrere ne l'a point remarquée dans aucune autre espèce. Le mal s'annonce par une faim & une maigreur extraordinaires qui augmentent à mesure que le Ver devient plus grand, & dont la suite est une mort certaine, si l'on n'a soin d'y remédier. Toute la cure consiste à enlever ce Ver avec une aiguille ou avec un petit morceau de bois dur & pointu; mais il faut attendre pour cela qu'il ait aquis une certaine grosseur, parce qu'auparavant on ne sauroit l'apercevoir. On ne met rien sur la plaie; il est même bon de la laisser saigner. Nous n'entrerons point dans un plus grand détail de l'opération, non plus que dans la recherche de l'origine & de la production de cet insecte, sur quoi l'Académie attend de nouveaux éclaircissemens.

* Pag. 4[illegible] in 4.

XI.

Grand Os fossile trouvé en Bourgogne.

Des coupeurs de bois trouvèrent il y a quelques années un grand Os à deux pieds de

de profondeur en terre, dans une forêt qui est entre Challon & Tournus. Cet Os fut remis à un Curé du voisinage d'où il passa en d'autres mains, & il est enfin parvenu jusqu'à Mr. Geoffroy qui en a fait part à l'Académie.

C'est, selon toute apparence, un grand fragment de l'omoplate d'un Eléphant, ou de quelque animal marin & cétacée; mais le plus grand nombre des connoisseurs le jugent être d'un Eléphant. L'Omoplate est cet os plat & à peu près triangulaire, situé à la partie postérieure de l'épaule dans l'homme, ou de chaque côté de l'avant & de la poitrine dans les quadrupèdes. Celui-ci qui est rompu à une de ses extrémités, a encore 2 pieds 3 pouces de longueur, & comme il y en a bien au moins 3 pouces de détruit, c'est en tout 2 pieds 6 pouces qu'il pouvoit avoir étant entier. Sa plus grande largeur est d'environ les deux tiers de cette longueur, ou de 20 pouces. La *tête* & le *cou* de l'omoplate, ou la partie de * cet os qu'on peut appeller l'angle supérieur dans l'homme & l'angle inférieur dans les quadrupèdes, est ordinairement d'une substance *diploïque* ou spongieuse, & il en faut dire autant de la *crête*, de l'*épine* & des bords, le reste est composé de lames étroitement unies les unes aux autres. Dans l'omoplate fossile dont il s'agit, les bords n'existent plus; mais la tête, le cou & la crête qui restent, sont d'une substance diploïque, & ce qui s'est conservé des autres parties est compacte & solide. Nous ne pousserons pas plus loin cette description.

* Pag. 50. in 4.

Quant

Quant à la grandeur de cet Os, qui semble indiquer une taille démesurée, & qui auroit peut-être passé autrefois pour une preuve incontestable qu'il y a eu des géans, eh quels géans ! il n'y a rien ici d'extraordinaire, même dans la supposition qu'il appartenoit à un animal terrestre. Voici d'où l'on peut le conclurre.

L'Elephant qui fut disséqué à Versailles par Mr. Duverney en 1681 (*a*), & dont Mr. Perrault nous à donné la description anatomique avec les figures (*b*), avoit 7 pieds & demi de hauteur, à prendre depuis le haut du dos jusqu'à terre, quand il fut disséqué, & n'ayant encore que 17 ans. On sait que les animaux de son espèce croissent bien audelà de cet âge, & que, selon Aristote, *Pline* & quelques autres Auteurs, leur jeunesse ne commence qu'à 50 ou 60 ans. Son Omoplate étoit cependant de 22 pouces de longueur. Donc, par un règle de proportion, & en supposant que cette partie croisse à peu près en même raison que les autres, l'Eléphant de notre Omoplate fossile aura eu tout au plus 10 pieds 3 pouces de hauteur : cela fait, je l'avoue, un grand Eléphant; mais on trouvera dans les livres des Naturalistes anciens & modernes, & dans les rélations des Voyageurs, qu'il y en a de plus grands dans les Indes. Gillius dit en avoir mesuré un qui étoit à Constantinople, & qui avoit 10 pieds 9 pouces de hauteur, &, selon Scaliger dans ses notes

(*a*) *Du Hamel. Hist. de l'Acad. pag.* 196.
(*b*) *Mém. de l'Ac. Tome III, part.* 3, *pag.* 91.

tes ſur l'Hiſtoire des animaux d'Ariſtote, il y en a de 9 coudées ou de 13 pieds & demi.

XII.

* Pag. 51. in 4.

Grand morceau de Criſtal rempli d'Amiante.

On voit ſouvent de petits morceaux de Cryſtal de roche dans leſquels paroiſſent différentes ſubſtances hétérogènes; des pailles, des brins d'herbe, de la terre, &, ce qui eſt plus rare, de l'Amiante, autrement Aſbeſte ou lin incombuſtible, matière minérale & talqueuſe qui reſſemble beaucoup à l'alun de plume; & tout petits que ſont ces Cryſtaux, on leur donne place dans les Cabinets d'Hiſtoire Naturelle. Auſſi a-t-on regardé comme fort curieux & fort rare par ſa groſſeur, un grand morceau de Cryſtal de roche rempli d'Amiante, que Mr. Morand a montré à l'Académie. C'eſt un bloc irrégulier & à pluſieurs faces, les unes planes & polies, les autres convèxes ou concaves, brutes & raboteuſes, qui a 5 pouces ½ de hauteur, depuis une eſpèce de baſe un peu arrondie, juſqu'à une pointe pyramidale & à quatre pans irréguliers qui le termine, & de 4 pouces dans ſa plus grande largeur; il pèſe 4 livres moins 2 onces.

Ce bloc de cryſtal ſemble réſulter de trois morceaux qui s'ajuſtent enſemble, qui en quelque façon ſe pénètrent, & dont le plus gros laiſſe à découvert trois faces & quatre angles, les deux autres morceaux lui étant unis dans l'eſpace

l'eſpace qu'auroient occupé les deux autres faces & le cinquième angle de l'extrémité d'un priſme pentagonal, dont il a la figure, ce qui n'eſt pas le plus ordinaire; car en général, c'eſt la figure hexaèdre que les cryſtaux affectent plus que toute autre, ſoit comme prismes, ſoit comme pyramides. Ils ſont ſouvent l'un & l'autre, priſmes par le milieu, pyramides plus ou moins oblongues par les deux bouts, & cela par la ſeule induſtrie de la Nature dès leur prémière formation, & juſqu'à ſe montrer ſous ces figures dans leurs plus petites parties, & réduits en poudre.

Celui-ci, comme nous l'avons dit, contient beaucoup d'Amiante dans ſon intérieur; cet Amiante y eſt logé & * raſſemblé par filets ou faiſceaux de différentes groſſeurs, dans des tuyaux à peu près cylindriques qui traverſent obliquement & parallélement entr'eux toute la maſſe du cryſtal, depuis ſa baſe où l'on voit l'ouverture de quelques-uns, juſqu'à ſa pointe & à ſes faces ſupérieures où ils ſe terminent ſans les percer. La tranſparence du Cryſtal permet à l'œil de ſuivre les filets d'Amiante dans ces conduits dont ils paroiſſent remplir exactement la cavité.

* Pag. 52. in 4.

Ce morceau avoit été pris dans les Pyrénées, & donné à un Général Autrichien qui étoit à Barege; ce Général vint à Paris, & en fit préſent à Mr. Morand qui avoit achevé de le guérir d'un coup de feu, pour lequel il étoit allé aux eaux.

XIII.

Ivoire rendu fléxible & transparent.

Mr. Geoffroy a fait voir à la Compagnie une petite cuillier d'Ivoire que de la moutarde où elle a trempé longtems, a rendu fléxible & transparente comme de la corne. Ce fait que l'Académie a jugé digne de remarque, peut aider à en éclaircir un autre fort semblable que nous avons rapporté dans l'Histoire de l'année dernière (*a*).

*Pag. 53. in 4.

*ANATOMIE.

SUR LES MONSTRES.

V. les M. pag. 459.

LES Monstres, tels que les enfans à deux têtes, & en général tous les fœtus, soit de l'homme, soit des animaux, qui diffèrent de la commune espèce par la structure ou par le nombre de leurs parties internes ou externes, naissent-ils de germes monstrueux, ou ne sont-ils que l'effet du désordre & du mêlange fortuit de deux ou de plusieurs germes dans le sein de la mère? C'est le sujet d'une question qui a été longtems agitée dans l'Académie entre Mr. Winslow & Mr. Lémery, & dont nous avons déja fait mention

(*a*) Pag. 46.

tion dans l'Histoire de 1742 (*a*), & dans l'Eloge de Mr. Lémery (*b*). Nous ajoutames que Mr. Winslow s'étant presque toujours contenté d'exposer les faits sans toucher aux conséquences, attendoit patiemment que Mr. Lémery eût tout dit, pour lui répondre, & pour nous donner sa véritable pensée sur ce sujet. Il l'exécute présentement dans le dessein de n'y plus revenir, soit à cause de la mort de son illustre antagoniste, soit parce qu'il croit après cela la question suffisamment éclaircie d'après les pièces rapportées de part & d'autre.

Avant qu'on eût découvert, ou qu'on fût convenu parmi le plus grand nombre des Physiciens & des Anatomistes, que toutes les générations des corps organisés se font par des œufs ou par des germes qui les contiennent en racourci, il ne pouvoit guère y avoir de véritable dispute sur l'origine des Monstres; du moins étoit-il difficile de ramener la dispute à une Physique intelligible. Une méprise ou un jeu de la Nature étoit la cause ordinaire qu'on donnoit de leur formation. Ce n'est que vers la fin du dernier siècle qu'on a commencé d'imaginer sur ce sujet une sorte de méchanisme, mais encore * bien vague & toujours fondé sur la confusion des germes dans le sein de la mère. Ainsi Mr. Duverney peut être regardé comme le prémier qui ait mis la question en règle & qui ait osé soutenir contre

* Pag. 54. in 4.

(*a*) Pag. 56.
(*b*) Imprimé à la fin de la présente Histoire, mais lu dans une Assemblée publique avant que Mr. Winslow donnât ses dernières Remarques sur les Monstres.

tre l'opinion dominante des modernes, que les Monſtres viennent d'œufs ou de germes primitivement monſtrueux, & qu'ils ſont organiſés avec autant d'art & de ſageſſe & pour une fin auſſi déterminée que ce que nous appellons les animaux parfaits. Mr. Regis s'étoit déja déclaré en faveur de la même opinion dans ſa Philoſophie, mais en paſſant, & ſans entrer dans aucun détail anatomique. Le prémier Mémoire de Mr. Duverney ſur ce ſujet parut en 1706 (*a*), à l'occaſion de deux enfans joints par la partie inférieure de leurs corps.

Mr. Winſlow qui eſt entré dans la même carrière, plus réſervé cependant & moins déciſif que Mr. Duverney ſur l'hypothèſe des germes monſtrueux, mais peut-être encore plus fécond en raiſons de douter ſur l'hypothèſe contraire, a été preſque ſeul à ſoutenir tout l'effort de ceux qui la défendent, & qui de leur côté ſembloient avoir entierement remis leurs intérêts à Mr. Lémery. On peut voir les Mémoires de ce dernier dans les volumes de 1724 (*b*) & 1738 (*c*), & enfin dans celui de 1740 (*d*), où il y en a cinq, tout ce qui nous reſtoit de lui ſur cette matière ſoit avant, ſoit après ſa mort, ayant été mis dans ce volume dont l'impreſſion n'étoit pas encore achevée lorſqu'il mourut. Le Mémoire de 1724 ſur un enfant à deux têtes, double par cette partie & par l'épine du dos, mais ſimple & uni-

(*a*) Mém. p. 538.
(*b*) Pag. 63.
(*c*) Pag. 366, 427.
(*d*) Pag. 153, 299, 461, 609 & 723.

unique par la poitrine & par le reste du corps, est comme la base & la source de cette dispute.

Les Mémoires de Mr. Winslow qui s'y rapportent, ont été donnés en 1733 (*a*), 1734 (*b*), 1740 (*c*) & 1742 (*d*). C'est de ces quatre Mémoires qu'il part aujourdhui, & dont il rappelle quelques articles dans ce cinquième, qui doit être, comme il nous l'annonce, le dernier qu'il écrira sur la question des Monstres.

Quelqu'équitables que soient deux adversaires dans le cours d'une dispute, il est difficile qu'il ne leur échappe de * s'imputer réci- * Pag. 55. in 4.
proquement des opinions qu'ils désavouent, & dont ils croyoient avoir prévenu le reproche par des restrictions disertement, mais quelquefois inutilement énoncées, en un mot, d'altérer & d'outrer l'opinion contraire, quand l'occasion se présente de la combattre par-là avec plus d'avantage. Sans examinier si Mr. Winslow est tombé dans ce cas, nous nous contenterons de répéter qu'il s'est toujours borné à la question réduite à ses moindres termes & à l'examen des faits revêtus de leurs circonstances les plus prochaines; mais la forme que cette dispute avoit prise entre les mains de Mr. Lémery, plus soutenue de raisonnemens & d'inductions d'après un principe métaphysique étranger au sujet, plus affirmative, plus pressante, sans aigreur pourtant, mais avec plus de tour & de véhémence, pouvoit

(*a*) Pag. 508. (*b*) Pag. 623. (*c*) Pag. 811. (*d*) Pag. 123.

pouvoit quelquefois aiſément lui faire perdre de vue les limites entre leſquelles Mr. Winſlow s'étoit renfermé. Quoi qu'il en ſoit, nous ne doutons point que Mr. Lémery, foncièrement plein de douceur & trop éclairé pour ne pas ſentir tout le mérite de ſon adverſaire, ne fût un des prémiers à lui rendre juſtice s'il pouvoit être encore un de ſes lecteurs.

Mr. Wiſlow obſerve donc dans ce dernier Mémoire, que Mr. Lémery lui attribue pluſieurs propoſitions qui ſont manifeſtement contraires à la manière dont il s'étoit expliqué. Il en rapporte des exemples, & il revient ſur quelques articles qu'il avoit traités trop ſuccinctement ou qu'il avoit omis, & qui lui ont paru dignes d'être accompagnés des mêmes réflexions que ceux où il étoit entré auparavant dans le plus grand détail. C'eſt principalement à ces deux objets que ſe réduit cette cinquième partie des remarques de Mr. Wiſlow ſur les Monſtres. Par exemple, Mr. Lémery exclut abſolument toute conformation monſtrueuſe d'origine, & il attaque quelquefois Mr. Winſlow, comme ſi celui-ci n'étoit pas moins excluſif à l'égard des conformations extraordinaires par accident. Mais Mr. Winſlow déclare qu'il n'a jamais prétendu exclurre en toute occaſion les conformations monſtrueuſes accidentelles, & il le prouve par les expreſſions qu'il a employées. * Mr. Lémery ſuppoſe que Mr. Winſlow a traité de Monſtres proprement dits, certains ſujets qui ne différoient des ſujets ordinaires que par quelque ſituation ou tranſpoſition de parties, tels, par exemple, que ce Soldat des Inva-

* Pag 56. n 4.

Invalides qui fut diſſéqué en 1686 par Mr. Méry, & à qui l'on trouva toutes les parties internes de la poitrine & du bas-ventre ſituées à contre-ſens; mais Mr. Winſlow dit n'avoir jamais donné le nom de Monſtre ni à ce Soldat ni à aucun autre ſujet de cette eſpèce.

Nous ne voyons point cependant où ſeroit l'incongruité dans ce dernier cas, & ceci nous paroit entierement tomber dans une queſtion de nom; car dequoi s'agit-il dans cette diſpute? n'eſt-ce pas de ſavoir ſi certaines conformations extraordinaires peuvent être expliquées intelligiblement par les ſeuls accidens arrivés au fœtus dans le ſein de la mère, ou s'il faut avoir recours à une organiſation préexiſtante du germe qui l'a produit? Or ſi la tranſpoſition des parties eſt telle qu'on ne puiſſe pas mieux l'expliquer par les accidens que par la formation même des parties monſtrueuſes ou doubles, quel inconvénient y aura-t-il à traiter tous ces ſujets de monſtrueux? L'uſage commun de la langue en ſera tout au plus un peu bleſſé, mais l'idée philoſophique qu'on doit attacher ici au mot de Monſtre ne ſauroit en recevoir aucune atteinte; & il réſultera toujours de la choſe, ou que la confuſion des germes produit des conformations inconcevables par les loix de la Méchanique, ou qu'il y a des germes primitivement organiſés d'une manière toute différente du reſte de l'eſpece. Si la ſituation à contre-ſens des parties internes du Soldat diſſéqué par Mr. Méry, ne conſiſtoit qu'en un renverſement de parties de droite à gauche & d'avant en arrière, que le foie, par exemple, étant au

côté gauche & la rate au côté droit, la partie naturellement antérieure de ces viscères regardât le dos, & la partie naturellement postérieure le devant de la poitrine, on pourroit dire peut-être qu'ils auroient tourné comme sur un axe, & que par cette révolution commune, assez difficile pourtant à concilier avec la continuation * de la vie du fœtus, ce qui étoit du côté droit auroit passé au côté gauche, & que ce qui étoit du côté gauche se seroit placé au côté droit; mais ce n'est point là le cas du Soldat de Mr. Méry, tous ses viscères avoient leur partie naturellement antérieure & postérieure dans la position ordinaire à cet égard. Conçoit-on comment cette nouvelle ordonnance, par rapport aux ligamens, aux vaisseaux qui doivent l'accompagner, & à toute l'économie animale, a pu s'exécuter par le simple transport local & fortuit, ou le conçoit-on mieux que la formation d'une partie véritablement monstrueuse?

* Pag. 57. in 4.

Prêtons-nous cependant à la délicatesse de Mr. Winslow sur ce point, & achevons de rendre ici ses vrais sentimens tels qu'il les expose lui-même.

Il pense 1. Qu'en général les deux systèmes, des fœtus monstrueux d'origine & des fœtus monstrueux par accident, peuvent être employés selon les différens cas des conformations extraordinaires.

2. Que dans certains cas on ne doit y en employer qu'un des deux, savoir, lorsqu'on n'a point de raison suffisante à donner en faveur de l'autre.

3. Qu'il y a des cas où l'on est obligé de recou-

recourir à l'un & à l'autre, en ce qu'aux conformations extraordinaires d'origine il peut en être ſurvenu d'autres par accident.

4. Et qu'enfin il ſe trouve pluſieurs cas où les plus habiles Phyſiciens & Anatomiſtes ſeroient fort embarraſſés à choiſir entre les deux ſyſtèmes.

Tout le reſte du Mémoire roule ſur des exemples rélatifs à cette diviſion, & principalement ſur ces conformations extraordinaires qui ne peuvent être expliquées d'une manière ſatisfaiſante, par la confuſion des germes dans le ſein de la mère, & nous y renvoyons le lecteur.

Cette doctrine ſoutenue avec modération n'a pas laiſſé de faire des proſélytes, même chez les Etrangers. Mr. Haller, l'un des plus ſavans Anatomiſtes d'Allemagne, & Profeſſeur d'Anatomie, de Chirurgie & de Botanique à Gottingen, a * pris publiquement la défenſe de Mr. Winſlow contre Mr. Lémery, dans deux Diſſertations qu'il a publiées ſur ce ſujet, après avoir examiné quatre ou cinq cens rélations de Monſtres, & après en avoir diſſéqué pluſieurs lui-même. Mr. Winſlow lui en a marqué ſa reconnoiſſance & le cas qu'il fait d'un tel ſuffrage, dans plus d'un endroit de ſon Mémoire.

* Pag. 58. in 4.

A l'égard de l'Académie, où le ſyſtème de Mr. Duverney avoit déja des partiſans lorſque Mr. Lémery prit la plume pour le combattre, il n'y a pas d'apparence que le nombre en ſoit diminué depuis que Mr. Winſlow a adopté ce ſyſtème ſur le pied qu'on vient de voir. Nous ne ſommes point autoriſés à en dire

davantage, mais ce ne sera point nous écarter du but de cette Histoire, si après avoir été témoins de toute la dispute, nous osons rappeller ici quelques-unes des réflexions qu'elle nous a fait naître.

Il n'est rien qu'on allègue plus volontiers, & à mon avis plus vaguement, pour établir la possibilité des Monstres par accident, que la mollesse & la fluidité des substances qui composent le fœtus dans le sein de la mère. Les parties réciproques de deux fœtus, par exemple, molles, fléxibles, & pourtant déja organisées, peuvent, dit-on, se mêler aisément, s'ajuster ensemble sans se détruire, ou ne se détruire qu'en partie & dans l'un des fœtus, de manière qu'il en résultera dans l'autre un tout monstrueux, ou un fœtus autrement organisé qu'il n'auroit été dans l'ordre naturel. Mais approfondissons un peu cette idée, & voyons si elle n'est pas aussi difficile à concevoir que la formation même de l'animal indépendamment de tout germe antérieur; car nous l'avons dit, & les deux partis en conviennent, nul animal, nulle plante sans œuf ou sans germe qui en contienne toute la structure en petit. Quelque difficulté qu'un troisieme parti pût faire contre l'hypothèse des germes, il en faut toujours venir à quelque chose d'équivalent, c'est-pourquoi nous n'insisterons pas davantage sur cet article.

Qu'on conçoive comme on voudra, les parties dont l'assemblage doit faire le Monstre ou l'animal, soit comme dures * & solides, soit comme fluides, ou, ce qui est plus conforme

* Pag. 59 in 4.

forme à la Nature, comme n'étant ni abſolument dures, ni abſolument fluides, ne faudra-t-il pas toujours que quelqu'une de ces parties déterminée telle, & organiſée de telle manière, aille ſe placer tout juſte, ou ſe trouve auprès de telle autre également déterminée & par ſon eſpèce & par ſon organiſation, pour y former le Monſtre, une ſeconde tête, par exemple, ſur un ſeul tronc, un ſeul cœur dans deux poitrines jointes l'une à l'autre, un ſixième doigt bien articulé ſur une main, ou la plus petite portion d'un doigt? car il y a mille exemples de toutes ces ſingularités, & il n'eſt aucune des parties qui les conſtituent, qui ne contienne une infinité de vaiſſeaux, de tendons, de fibres & de nerfs qui ont leurs configurations, leurs places & leur ſtructure particulières, & déterminées rélativement à un tout ſans lequel elles ne ſauroient ſubſiſter. Le cœur, par exemple, la prémière de toutes les parties où l'on apperçoit le mouvement, *punctum ſaliens*, & qui eſt vraiſemblablement le principe du mouvement à l'égard de toutes les autres, comment a-t-il pu ſe détruire dans une poitrine naiſſante, ſans que cette poitrine ait été détruite, ſans qu'elle ait ceſſé de croître? Ou comment le cœur d'une autre poitrine qui ſe trouve jointe à celle-ci, avec laquelle il n'avoit le moment d'auparavant aucune communication, a-t-il pu lui communiquer le ſang, le mouvement & la vie? Conçoit-on la prodigieuſe quantité de nouveaux canaux & de nouvelles jonctions qu'il faut y ajouter ou y diſpoſer pour cela, & ne ſera-ce que l'effet

du désordre & du hasard ? Les parties organiques d'un animal étant une fois désunies, détruites, & pour le moins altérées par-là, dispersées & flottantes dans un liquide, j'avoue que je n'y vois plus ni germe, ni animal, ni partie quelconque d'animal, & que leur rétablissement fortuit ou leur réunion en un tout organisé, me paroit quelque chose d'aussi inconcevable que la génération des insectes qu'on attribuoit autrefois à la simple putréfaction. Peu s'en faut du moins que cette mollesse de parties à laquelle on a recours pour * imaginer la formatiom d'un Monstre par la réunion des germes, ou de quelqu'une de leurs parties dans le sein de la mère, ne nous rejette dans la même absurdité. Cette mollesse & cette espèce de fluidité qu'on reconnoit dans le fœtus naissant, & qu'il faut en effet y reconnoître, ne me paroit donc pas plus propre à expliquer la formation des Monstres par accident, que la dureté des parties, qui pourroit du moins maintenir plus aisément ces parties dans leur état naturel.

* Pag. 60. in 4.

Mais puisque nous ne saurions raisonner ici que sur ce qui est plus vraisemblable d'un côté, & plus difficile à concevoir de l'autre, tâchons de faire sentir d'après des idées exactes toute l'étendue & toute la force des difficultés qui se rencontrent dans le système de la confusion des germes.

Quand on veut évaluer par le calcul le degré de possibilité d'un hasard, on compte tous les cas qui le produisent, & l'on y compare tous ceux qui lui donnent l'exclusion, en multipliant chacun des cas favorables & défavorables par

par tous les autres de la même classe. C'est ainsi, par exemple, qu'on démontre, que s'il s'agit d'amener quatre fois de suite deux as avec deux dez, il y a à parier près de seize cens quatre-vingts mille contre un qu'on ne les amenera pas; car il y a d'abord 35 contre 1, ou $\frac{1}{36}$ à parier pour les amener une seule fois; ensuite $\frac{1}{36}$ multiplié par $\frac{1}{36}$, ou $\frac{1}{1296}$ pour les amener deux fois, &c. & enfin $\frac{1}{1679616}$ pour les amener quatre fois; chacun des cas favorables devenant inutile, si un seul de ceux qui les composent vient à manquer.

Appliquons cette théorie à quelqu'un des Monstres dont il est fait mention dans le Mémoire de Mr. Winslow. Nous choisirons l'enfant à vingt-quatre doigts, qui nous fut apporté cette année à l'Académie par un paysan & une paysanne de Dauphiné, à qui il appartenoit. Cet enfant, âgé de quinze à seize mois, avoit, & a vraisemblablement encore, car il étoit plein de santé, six doigts à chaque main & à chaque pied, bien articulés, & qu'il remue tous de concert & avec la même * liberté. Quand on lui présente quelque chose, un doigt, par exemple, pour le serrer, on sent que son sixième doigt ne le serre pas avec moins de force que les cinq autres; ce sixième doigt s'articule sur un os du métacarpe à la main, & du métatarse au pied, avec cette différence seulement que celui de la main droite est articulé sur le même os de métacarpe que le petit doigt ordinaire, cet os se terminant par deux petites éminences ou têtes qui les soutiennent tous les deux, tandis que celui de la main gauche a son os surnuméraire de mé-

* Pag. 611 in 4.

tacarpe, & qui lui eſt propre. Mais le ſixième doigt de chaque pied a ſon os propre de métatarſe; deſorte qu'au-lieu de cinq os à l'ordinaire, chaque métatarſe en a ſix. Et de tout cela il réſulte des mains & des pieds qui n'ont rien de difforme, & qui paroiſſent ſeulement un peu plus larges qu'à l'ordinaire, quand on y regarde de près.

A quelle prodigieuſe quantité de haſards ne faut-il pas avoir recours pour produire un ſeul de ces doigts ſurnuméraires? Il faut d'abord que ce doigt ſe détache du germe ou du fœtus jumeau qui ſe détruit ſans que la ſtructure, la ſituation réciproque & l'harmonie de tout ce qui le compoſe en ſoient altérées ou détruites, il faut qu'il s'en détache avec ſon métacarpe ou ſon métatarſe, cet os qui le joignoit à la main ou au pied, ou qu'il trouve un métacarpe ou un métatarſe tout fait pour le recevoir ſur la nouvelle main ou ſur le nouveau pied où il va ſe greffer, & ce métacarpe ou ce métatarſe quelconque doit être garni de ſes tendons, de ſes muſcles, de ſes nerfs, en un mot, de tous les cordages & de tous les tuyaux néceſſaires pour faire jouer la nouvelle machine. Eh en combien d'endroits ce doigt détaché par accident pouvoit-il être porté plutôt qu'à cette jointure qui ſembloit lui être deſtinée ſur une main ou ſur un pied de l'autre fœtus! Mais encore à quoi ſervira tout ce méchaniſme ſi induſtrieuſement préparé ſi l'on ne met dans le bras, par exemple, auquel appartient cette main, & juſque dans le cerveau du ſujet, de quoi donner le mouvement à une partie pour laquelle

ſon

ſon bras & ſon cerveau n'avoient pas été faits?* * Pag. 62. in 4.

Abrégeons ce détail de circonſtances innombrables, n'en prenons que dix, & ſuppoſons à l'égard de chacune qu'il y ait ſeulement à parier cent contre un qu'elle n'arrivera pas; ce ſera aſſurément mettre les choſes, & de beaucoup, ſur le plus bas pied. Cependant voici ce qui en réſulte, en ſuivant la méthode indiquée ci-deſſus. 100 multiplié dix fois par lui-même, donne 100000 00000 00000 00000. Donc ſur cent mille millions de millions multipliés par mille d'aſſemblages de haſards poſſibles, il n'y en aura qu'un ſeul pour produire cet enfant avec une main ou avec un pied à ſix doigts, par le ſyſtème des accidens. C'eſt donc ſur ce degré de poſſibilité qu'il faudroit établir le pari.

Mais achevons le Monſtre, & donnons-lui ſix doigts à chaque main & à chaque pied. La difficulté de le produire que nous venons d'évaluer par l'unité ſuivie de vingt zéro, devra dès-lors être multipliée quatre fois par elle-même, & il faudra ranger quatre-vingts zéro bout à bout après l'unité, pour l'exprimer; car la langue n'a pas d'autres termes pour énoncer de pareils nombres.

Ce n'eſt rien encore, & ce nombre immenſe va diſparoître devant celui qu'on doit lui ſubſtituer pour ſe faire une juſte idée de la difficulté d'après l'hypothèſe, & ſelon les règles preſcrites par les Géomètres pour déterminer le degré de poſſibilité dans les évènemens contingens.

Celui-ci ne peut arriver par le ſyſtème de la confuſion des germes ſans qu'il n'y ait en

même tems dans le ſein de la mère au moins deux germes développés ou deux embryons tout prêts à croître ; & autant que le cas eſt rare, autant faut-il diminuer le degré d'attente pour le phénomène en queſtion. La ſingularité des accidens qui vont détruire l'un des deux jumeaux ſans attaquer la vie de l'autre, doit auſſi entrer dans le calcul. De plus nous n'avons juſqu'ici conſidéré & calculé la difficulté que ſur les haſards de quatre doigts quelconques de l'un des fœtus, qui vont ſe placer & recevoir une nouvelle vie ſur les mains ou ſur les pieds quelconques de l'autre fœtus; mais par l'inſpection du fait il faut que chaque doigt tel de * l'un ſe ſoit allé articuler ſur chaque main telle, droite ou gauche, de l'autre, & de même à l'égard de chaque pied; puiſqu'il y a tel doigt de la main droite, par exemple, qui ne conviendroit point à la gauche & encore moins à un pied. Il paroit ici que c'eſt le petit doigt de chacune de ces parties qui fait le doigt ſurnuméraire, ce qui donne 625 cas, parmi leſquels il n'y en a qu'un ſeul qui ſoit favorable & qui réſulte du concours de chacun des quatre exprimé par $\frac{1}{5}$, en ſuppoſant, comme nous devons faire, que le fœtus détruit avoit cinq doigts à chaque main & à chaque pied. Mais chacun de ſes quatre petits doigts pouvoit être porté à telle main & à tel pied du fœtus vivant, où il auroit produit une difformité qu'on n'y a point obſervée, & quatre choſes jettées au haſard donnent vingt-quatre changemens d'ordre différens ; c'eſt donc encore un élément à introduire dans la compoſition générale du cas fortuit.

* Pag. 63. in 4.

Nous

Nous pouvons faire grace des combinaiſons dont les os de métacarpe & de métatarſe de ces doigts avec tous leurs accompagnemens ſont ſuſceptibles. Donc il faudra multiplier par l'expreſſion numérique de tous ces élémens & de tous ces produits la difficulté repréſentée ci-deſſus par quatre-vingts zéro précédés de l'unité, & par conſéquent il faudra, comme on le voit aſſez, y en ajouter des centaines.

Si des préſomtions de cette eſpèce contre le ſyſtème propoſé ne font pas une certitude morale, je ne ſais ce qu'on pourra qualifier de ce nom. Voila cependant ce qu'on ſuppoſe, & les prodiges qu'il faut dévorer, lorſqu'on dit du bout des lèvres que la formation des Monſtres peut être expliquée par la confuſion des germes.

Répondra-t-on que l'enfant à vingt-quatre doigts n'étoit pas un Monſtre, puiſqu'il n'avoit rien de difforme ni de choquant? autre diſtinction peu philoſophique, & ſur laquelle nous ne ferons que renvoyer à ce que nous avons déja dit en pareille occaſion ſur le Soldat des Invalides, à qui l'on trouva toutes les parties internes ſituées à contre-ſens. Ce ſera donc un germe bien extraordinaire, une conformation différente de celle de l'eſpèce commune, & différente d'origine. Mais* l'enfant à deux têtes que Mr. Lémery examina dans ſon prémier Mémoire, étoit certainement un Monſtre. Voyons ce qu'il faut oppoſer de haſards, & de haſards compliqués, qui en renferment cent autres, pour le former, pour faire que deux poitrines qui s'écraſent

* Pag. 64. in 4.

ſent ou qui ſe compriment l'une contre l'autre, viennent à ne faire qu'une poitrine entière & parfaite; que de deux cœurs il n'en demeure qu'un qui donne le mouvement & la vie à cette poitrine par tous les vaiſſeaux, tous les nerfs, tous les ligamens & toutes les membranes qui doivent s'y rapporter; que les débris adjacens de tout ce qui vient de ſe détruire, ne nuiſent ni au mouvement, ni à la circulation des liqueurs dans ce qui eſt conſervé; qu'une ſeconde ſuite de vertèbres, une ſeconde épine du dos s'élève du milieu des lombes à côté de celle du fœtus épargné, & que les deux partant ſymmétriquement de ce point commun, comme deux branches qui pouſſent d'un même tronc, aillent chacune ſoutenir une tête vivante bien organiſée ſur un corps unique à tous autres égards; car c'eſt-là le Monſtre de Mr. Lémery Comment la tête & l'épine du dos du jumeau dont le reſte a péri, ont-elles pu ſe débarraſſer de leur poitrine & s'aller tranſplanter au deſſus, & dans une autre poitrine ſans la faire périr ou ſans périr elles-mêmes? Si l'on ſe donne la peine d'appliquer ici la méthode & le calcul dont nous venons de donner un exemple ſur l'enfant à vingt quatre doigts, j'oſe aſſurer qu'on n'y trouvera pas de moindres difficultés.

Mais qu'oppoſe-t-on enfin à des difficultés ſi énormes? des raiſons d'analogie & de convenance. On ne conçoit pas que l'Auteur de la Nature, ſi ſage, ſi régulier & ſi conſtant dans ſes productions, ait voulu directement produire des Monſtres, en créant des germes

mes monstrueux; comme si nous étions dans le conseil de l'Auteur de la Nature*, & si le monde entier ne nous offroit pas mille autres irrégularités plus importantes, à en juger d'après des vues aussi bornées que les nôtres. Nous cherchons la volonté du Créateur dans nos lumières, tandis qu'elle se manifeste dans l'exécution, & au-lieu d'attribuer la formation de ces êtres merveilleux, malgré le nom * odieux de Monstres que nous leur avons imposé, à une Sagesse infinie qui nous cache ses motifs, nous aimons mieux les regarder comme l'ouvrage du hasard ou d'une vertu formatrice aveugle. Et si l'on insiste que le Créateur ne produit des Monstres que pour satisfaire à la simplicité des loix de la Nature dont ils sont une suite nécessaire, nous répondrons que les loix de la Nature ne sont point différentes des volontés du Créateur.

* Pag. 65. in 4.

On objecte encore que la plupart des Monstres vivent peu, & qu'ils n'engendrent point. Mais ces faits sont tout au moins sujets à mille exceptions, & leur examen nous conduiroit bien au-delà des bornes que nous nous sommes prescrites; sans compter que la difficulté qui en peut résulter est d'un ordre tout différent de celle que nous avons exposée contre la formation des Monstres par cas fortuit. Le peu de soin qu'on prend communément des enfans monstrueux, après leur naissance, une mauvaise honte & nos préjugés ne leur coutent que trop souvent la vie. Aussi est-il plus ordinaire de trouver dans les forêts & parmi les brutes, des Monstres vivans, à deux têtes ou avec d'autres membres

doubles,

doubles, que parmi les hommes. Mais après tout, qu'importe à la Nature si riche & si féconde en individus merveilleusement organisés, que la vie de quelques-uns soit si courte? elle en produit à tous les instans des milliers qui n'ont à vivre qu'un jour, & il en périt chaque jour d'autres milliers sous nos pas, ou qui n'étoient nés que pour servir de pâture à leurs semblables. Quant à la génération ou à la propagation de l'espèce à l'égard des Monstres, c'est encore une grande question, & sur laquelle nous manquons d'expériences.

Les insectes qu'on a découvert qui se reproduisent dans chacune de leurs parties après avoir été coupés par morceaux, les plantes qui se multiplient par boutures, si analogues par-là & par tant d'autres endroits aux insectes, & sur-tout les fruits doubles ou monstrueux & les plantes irrégulières, ont paru à quelques personnes fournir des inductions favorables à la production des Monstres par accident, inductions vagues, * & qui la plupart roulent sur des effets dont la cause est encore très obscure. Il ne faut qu'un léger examen pour en dissiper l'illusion.

* Pag. 66. in 4.

Car ou ces insectes & ces plantes naissent de germes déja tout formés selon l'ordre commun, & contenus dans chacune des parties qui reproduisent l'insecte ou la plante, ou il se forme dans ces parties de nouveaux germes, ou il nait de nouveaux insectes & de nouvelles plantes sans l'intervention des germes? L'alternative ne souffre point d'exception; il faut nécessairement que l'une de ces

trois

trois causes ait lieu, ou que deux d'entr'elles ou que toutes les trois concourent à la formation du Monstre.

Le prémier cas n'influe en rien sur la question, puisqu'il ne porte que sur des productions dues à des germes antérieurs dont la nécessité est reconnue de part & d'autre. Le second & le troisième supposent ce qui est également rejetté dans les deux systèmes, savoir, la formation accidentelle des germes, ou de l'animal & de la plante sans germe préexistant: & à l'égard de la complication ou du concours de ces causes, deux à deux, trois à trois, & de quelque manière qu'on les prenne, on ne peut l'admettre, parce qu'il y en aura toujours au moins une des deux dernières qui sont incompatibles avec l'hypothèse.

Les végétations irrégulières ne sont si communes, & les fruits monstrueux, qu'on peut même se procurer par art, ne sont si fréquens, qu'à cause de la multitude infinie de germes que renferment toutes les parties des plantes (*a*), & par la facilité avec laquelle on peut faire couler & circuler le suc nourricier de l'une dans les vaisseaux de l'autre. Le développement de quelques-uns de ces germes qui se trouvent accouplés par leurs capsules ou par leurs parenchymes, s'achève aisément sans que leur organisation en soit détruite, & il en résulte un fruit monstrueux. La même chose arrive, quoique plus rarement, à certains fœtus doubles qui ne tiennent l'un à l'autre que par leurs tégumens; mais deux têtes

(*a*) *Hist.* 1709. *p.* 53.

tes sur un seul tronc, deux cœurs dans une seule poitrine ou dans un seul * péricarde, sont des Monstres d'une toute autre espèce, & qui exigent visiblement une structure préexistante qui n'est ni moins déterminée, ni moins admirable que celle des animaux les plus parfaits. Dans tous les Monstres qui ont été examinés, disoit Mr. Duverney, & sans exception, il y a toujours eu une structure interne aussi extraordinaire que leur figure extérieure l'exigeoit & paroissoit différente de celle des autres animaux de la même espèce. Qu'après cela les plantes ayent aussi leurs Monstres d'origine, il n'y aura rien que de très conforme à l'ordre général de la Nature.

* Pag. 67. in 4.

On ne sauroit donc tirer aucun avantage de tous ces exemples, ni de toutes ces convenances en faveur du systême des productions monstrueuses par le mêlange & par le désordre des germes dans le sein de la mère: les difficultés qu'on vient de voir ne balanceront point celles que nous y avons opposées d'après les idées de méchanique les plus claires & les plus exactes.

Si nous nous montrons là-dessus un peu plus décisifs que Mr. Winslow, notre guide & notre maître, ce n'est pas cependant que nous nous flattions d'avoir mis la question hors de doute. Nous reconnoissons que c'est ici une espèce d'enchère où il ne s'agit que de donner la préférence à celui des deux partis qui alléguera de meilleures raisons, c'est-à-dire, plus vraisemblables; car de preuve sans replique, ou de démonstration absolue, il ne sauroit y en avoir. C'est là le sort de toutes les

les questions de Physique qu'on ne peut soumettre à des expériences réglées, & qu'on ne sauroit éclairer du flambeau de la Géométrie ; mais il est toujours utile de les discuter, & s'il est possible, d'en apprécier l'incertitude: les esprits en seront d'autant plus disposés à recevoir les nouvelles connoissances que les tems peuvent y amener.

Mr. Winslow nous fait espérer, en finissant son Mémoire, qu'il nous donnera bientôt les observations particulières qu'il avoit promises sur les effets attribués à l'imagination des mères enceintes. Ce sera de quoi jetter un nouveau jour sur la question des Monstres, malgré la résolution qu'il dit avoir * prise de n'en plus parler. Nous osons assurer Mr. Winslow que le public ne lui tiendra pas rigueur sur ce dernier engagement.

* Pag. 68, in 4.

SUR LE STRABISME.

LE Strabisme ou le regard louche consiste dans cette disposition vicieuse de l'organe de la vue, qui fait que quand l'un des deux yeux se dirige vers l'objet, l'autre s'en écarte & se dirige sensiblement vers un autre point. Les Auteurs de Médecine & de Physique ont imaginé différentes causes de cette disposition, & ils en ont donné différentes explications en conséquence de leurs hypothèses. Mr. de Buffon, après avoir montré l'insuffisance de leurs idées sur ce sujet, prouve d'après un grand nombre d'observations, que la cause ordinaire du Strabisme est l'inégalité de force dans

V. les M. p. 319.

dans les deux yeux. Lorſque l'un des deux yeux ſe trouve être beaucoup plus foible que l'autre, on écarte cet œil foible de l'objet qu'on veut regarder, ou l'on ne fait pas l'effort néceſſaire pour l'y diriger, & l'on ne ſe ſert que de l'œil le plus fort. C'eſt ſans doute par un ſemblable ſentiment de force dans une partie plus que dans l'autre, que le commun des hommes ſe ſert plus volontiers d'une main que de l'autre, & d'ordinaire plus aiſément de la droite que de la gauche, ſoit par une ſuite de l'éducation, ſoit parce qu'en général la diſpoſition intérieure y eſt plus favorable; car l'éducation même & l'uſage immémorial des Nations à cet égard doit avoir une cauſe qui n'eſt pas vraiſemblablement le haſard, & encore moins une convention expreſſe ou tacite entre des peuples qui diffèrent ſi fort de lieux, de tems & de coutumes. Quoi qu'il en ſoit, il ne réſulte delà aucune difformité, au-lieu que le regard louche gâte les plus beaux viſages. Mr. de Buffon détermine le degré d'inégalité qui le produit, & les cas où l'on peut eſpérer de diminuer ce défaut, & même de le corriger entierement. Le moyen en eſt fort ſimple, & a l'avantage d'avoir * réuſſi pluſieurs fois. Il ne s'agit que de couvrir pendant quelques jours le bon œil avec un bandeau d'étoffe noire. C'eſt à peu près comme ſi on lioit le bras gauche à un enfant qui de naiſſance ou par éducation ſe trouveroit être gaucher; car dans le cas d'une inégalité où la plus grande force n'eſt pas inſurmontable ni la foibleſſe ſans reſſource, l'art, la contrainte, & enfin l'habitude viennent à bout de modifier, de changer même la Natu-

* Pag. 69. in 4.

re

re ou une autre habitude, de manière que le sang & les esprits se portent ensuite vers la partie la plus foible avec plus de facilité qu'ils n'auroient fait par un prémier sentiment. Mr. de Buffon a guéri par cette pratique un grand nombre d'enfans & quelques adultes. Nous renvoyons au Mémoire où l'on en lira avec plaisir la théorie & les détails, tous fondés sur des observations & des inductions délicates, qui perdroient beaucoup à être séparées de leurs preuves.

SUR LA FORMATION DES OS,

ET

SUR LA REUNION DE LEURS FRACTURES.

Les Recherches & les Découvertes de Mr. du Hamel sur la formation & l'accroissement des Os, sur la cause & sur la guérison de leurs maladies, & principalement sur la réunion de leurs fractures; méritoient d'être portées aussi loin qu'elles pouvoient l'être par les nouvelles observations & les nouvelles remarques dont il les a accompagnées. Nous avons donné une idée de sa théorie sur ce sujet dans l'Histoire de 1741 (*a*), & nous avons indiqué la continuation de son travail sur ce même sujet dans celle de 1742 (*b*). Comme il avoit commencé de méditer sur cette importante matière dès l'année 1739, à l'occasion des os teints en rouge dans les animaux qui avoient

V. les M. p. 116. 153. 396. & 503.

(*a*) Pag. 60. (*b*) Pag. 57.

avoient été nourris d'alimens où l'on avoit mêlé de la racine de garence, & qu'il en avoit aussi donné un Mémoire, celui de 1742 faisoit le troisième. Nous voici présentement au septième par les quatre autres qu'on trouvera dans ce volume.

* Pag. 70. in 4.

* On a vu en 1741 que la génération & la structure des deux espèces de corps vivans, les plantes & les animaux, & en particulier la réunion de leurs parties par le cal, se ressembloient extrêmement; c'est ce qui est beaucoup plus approfondi dans les quatrième & cinquième Mémoires. Mr. du Hamel se propose dans le quatrième d'établir sur de nouvelles preuves, que les Os croissent en grosseur par l'addition des couches osseuses qui tirent leur origine du périoste, comme le corps ligneux des arbres croît en grosseur par l'addition des couches ligneuses qui se forment dans l'écorce.

L'accroissement des Os en longueur est traité dans le cinquième. Il s'opère aussi par un méchanisme très approchant de celui que suit la Nature pour l'alongement du corps ligneux dans les bourgeons des arbres.

D'habiles Chirurgiens avoient demandé à Mr. du Hamel l'explication de quantité d'opérations de Chirurgie & d'observations anatomiques qui leur paroissoient inexplicables par ses principes; il y satisfait dans le sixième Mémoire, & c'est par cinquante & une observations toutes aussi détaillées qu'elles doivent l'être, & auxquelles il a joint des réflexions pour montrer qu'elles s'accordent parfaitement avec sa théorie.

Enfin

Enfin le ſeptième Mémoire contient le détail d'une maladie ſingulière, pendant laquelle une fille a perdu à différentes fois preſque tout l'*humerus*, cet os qui s'étend depuis l'épaule juſqu'au coude, ſans que ſon bras ſe ſoit accourci, ni qu'elle en ait été aucunement eſtropiée.

Nous n'entreprendrons point de donner un extrait de ce nombre immenſe d'obſervations, & nous pouvons d'autant plus nous en diſpenſer qu'on en trouvera une récapitulation & un réſumé à la page 432 de ce volume, de la même main qui en a préparé les matériaux avec tant de lumière & par un travail ſi redoublé & ſi utile.

NOus renvoyons entierement aux Mémoires,

L'Obſervation Anatomique de Mr. du Hamel ſur le Squelette de la tête d'un animal que les Indiens du Maduré, * païs naturel de cet animal, appellent le *Renard armé*, & que Mr. d'Après de Mannevillette Lieutenant des Vaiſſeaux de la Compagnie des Indes, & Correſpondant de l'Académie, avoit apporté de ſon dernier voyage. V. les M. p. 268. * Pag. 70. in 4.

Un troiſième Memoire de Mr. Petit, renfermant pluſieurs obſervations ſur une maladie du Siphon lacrymal, dont les Auteurs n'ont point parlé. V. les M. Pag. 533.

DIVERS OUVRAGES ET DIVERSES OBSERVATIONS D'ANATOMIE.

I.

Sur la Respiration.

LA correſpondance ſenſible & continuelle des mouvemens de la Poitrine ou du Thorax, avec les contractions & les dilatations du Poumon, en quoi conſiſte la reſpiration, a fait croire avec beaucoup de vraiſemblance que la reſpiration ou les mouvemens du poumon étoient abſolument dépendans de ceux de la poitrine. On ſait cependant que les plaies qui pénètrent dans la capacité de la poitrine, pourvu qu'elles n'intéreſſent point le poumon, n'empêchent pas la Reſpiration, & ſouvent même ne la gênent pas. Mais comment peut-on reſpirer, c'eſt-à-dire, *inſpirer* & *expirer* en cet état? L'air qui entre alors librement dans la poitrine, & qui appuie ſur les poumons, ne doit-il pas y produire un perpétuel affaiſſement, s'ils n'ont de quoi ſe relever d'eux-mêmes & indépendamment du thorax? Ces curieuſes & importantes queſtions font le principal objet d'un Mémoire que Mr. Hériſſant, Médecin de la Faculté de Paris, eſt venu lire à la Compagnie ſur la Reſpiration, & dont nous allons rendre compte.

Un de ces haſards dont les habiles gens ſavent profiter, * engagea Mr. Hériſſant dans cette

* Pag. 72. in 4.

cette recherche. Un homme s'étoit caſſé deux côtes, dont l'une ſe caria dans la ſuite, de manière qu'on fut obligé de la lui enlever ; cette opération qui ne put ſe faire ſans ouvrir la poitrine au malade, à qui l'on fut auſſi contraint d'emporter une portion de la plèvre qui ſe trouvoit adhérente à la côte cariée, n'empêcha pas qu'il ne vécût longtems depuis, & en bonne ſanté. A cette occaſion Mr. Hériſſant ſe rappella ces bleſſures reçues dans la poitrine, dont nous venons de parler, & enfin l'opération de l'empyème, où l'on ouvre le thorax, & après laquelle on ne laiſſe pas de vivre & de reſpirer comme auparavant. Il réſolut dès-lors d'en faire des expériences ſur les animaux, & il choiſit les chats, comme ceux qu'il jugea avoir la vie plus dure, & les plus capables de ſoutenir longtems les opérations néceſſaires à ſon deſſein.

Ce n'eſt pas que de ſavans Anatomiſtes n'ayent formé de ſemblables doutes ſur la correſpondance des mouvemens de la poitrine & du poumon, & n'ayent fait diverſes expériences pour s'en éclaircir; mais Mr. Hériſſant y remarque un défaut qui les rend défectueuſes, & qu'il croit, non ſans fondement, avoir jetté ces Anatomiſtes dans l'erreur; c'eſt qu'en ouvrant la poitrine des animaux ils ont enlevé le ſternum, d'où il eſt arrivé que les poumons de l'animal ſe ſont affaiſſés, ſans qu'on ſoit en droit d'en conclurre, comme ils ont fait, que cet affaiſſement étoit cauſé par l'ouverture de la poitrine. Car d'un côté, dit-il, la perte du ſang qui ſort en abondance & avec impétuoſité par l'ouverture des artères

ſternales & médiaſtines, & du diaphragme où ce fluide trouve moins de réſiſtance, affoiblit & dérange extrêmement le cours de la circulation; de l'autre le médiaſtin & une partie du diaphragme étant coupés, les contractions du cœur alors dépourvu de ſes points fixes, & qui nage ſans appui dans la poitrine, ceſſent de pouſſer le ſang avec la même force dans tous les vaiſſeaux, & de produire les effets qui en ſont la ſuite.

Mr. Hériſſant s'eſt donc contenté dans ſes expériences, de * faire une inciſion longitudinale ſur la peau, ſur la graiſſe & ſur les muſcles du côté droit ou gauche de l'animal, à un doigt de diſtance du ſternnm, en ménageant le plus qu'il lui étoit poſſible tous les vaiſſeaux ſanguins de ces parties, & il a briſé enſuite pluſieurs côtes qu'il a renverſées à plat ſur la table où il faiſoit la diſſection.

* Pag. 73. in 4.

A la prémière ouverture de la poitrine il a vu le poumon, qui, loin de s'affaiſſer au moment où l'air eſt entré dans la capacité du thorax, s'eſt auſſitôt préſenté pour ſortir, comme s'il ſe fût trouvé trop reſſerré dans ce lieu; ce qui eſt arrivé, non dans le tems de la contraction ou du reſſerrement du thorax, mais dans le tems de ſa dilatation, & il a obſervé pluſieurs de ces mouvemens oppoſés & alternatifs, toujours très réguliers. Il eſt vrai qu'ils n'étoient pas bien conſidérables, & qu'ils diminuoient peu à peu dès que l'animal commençoit à entrer en convulſion, par le délabrement énorme que l'ouverture du thorax & la rupture des côtes avoient cauſé dans toutes ces parties, & par l'hémorragie inévi-

table

table qui s'en ensuivoit; mais il est certain, ajoute Mr. Hérissant, que les mouvemens alternatifs d'inspiration & d'expiration, tels qu'on vient de les décrire, s'y exécutoient du plus au moins, plusieurs fois après le thorax ouvert: ce qu'il a vu encore plus longtems en ne faisant qu'une petite ouverture de chaque côté, & en y introduisant une petite cannule de plomb; car par-là l'animal répandant beaucoup moins de sang inspiroit & expiroit longtems assez régulierement, & avoit encore la force de pousser de grands cris. Mr. Hérissant pansa ensuite les deux petites plaies, & malgré cette opération, quoiqu'assez rude, l'animal vécut en santé comme auparavant.

Ces expériences & ces observations concourent à prouver que le poumon ne s'affaisse pas par l'ouverture de la poitrine, qu'il continue ses mouvemens d'inspiration & d'expiration, que ces mouvemens ne dépendent donc pas de l'exacte clôture de la poitrine, & qu'enfin la respiration a nécessairement une autre cause qu'il faut chercher dans le * méchanisme des organes que la Nature a destinés à cette fonction. C'est ce que Mr. Hérissant s'est proposé d'expliquer.

* Pag. 74. in 4.

Il fait précéder son explication par une description détaillée du poumon & des parties qui servent aux mouvemens de ce viscère; après quoi il distingue trois sortes de respiration.

La prémière, qu'il nomme spontanée, est celle qui se fait dès l'instant que nous venons au monde, & qui ne finit qu'avec la vie.

La seconde est celle qui s'exécute plus foiblement & avec difficulté lorsque la poitrine est ouverte.

La troisième est purement volontaire.

La structure du poumon bien entendue, ainsi que nous le supposons, il paroit que la cause de la prémière espèce de respiration, ou de la respiration proprement dite, doit se présenter d'elle-même. Nous abrégerons encore ici le détail, quoique curieux, qu'on trouve sur ce sujet dans le Mémoire de Mr. Hérissant. Le fœtus venant à faire des efforts pour sortir de la matrice, contracte tous les muscles de son corps, & par conséquent les muscles inspirateurs; l'air entre dès-lors dans les bronches, les alonge & les soulève; les branches de l'artère pulmonaire éprouvant le même changement de figure, doivent recevoir, & reçoivent en effet, une plus grande quantité de sang dont l'impulsion les dévelope & les alonge encore; ce nouvel alongement des artères en occasionne à son tour un nouveau dans les bronches qui en se dévelopant augmentent de plus en plus de capacité, & admettent par conséquent un nouveau volume d'air proportionné à la dilatation de plus qui leur est survenue; & comme en même tems elles se sont aussi fort alongées, Mr. Hérissant prétend qu'elles causent sur les filets nerveux du pléxus pulmonaire un tiraillement qui se communique aux nerfs des muscles inspirateurs; voila donc les muscles inspirateurs contractés, & la prémière inspiration exécutée. L'expiration suivra bientôt par l'inverse de cette méchanique. Le sang qui avoit

avoit été poussé dans les artères pulmonaires s'étant vuidé dans les veines de même nom, & la cause qui tenoit les bronches* alongées & dilatées n'ayant plus lieu, leur propre ressort les fera se raccourcir & se rétrécir tout-à-la fois, & alors plus de tiraillement dans les nerfs, ni de contraction dans les muscles intercostaux, le thorax se resserre, & voila la prémière expiration faite & l'entière respiration achevée. Or il est clair que ces mouvemens une fois établis doivent se perpétuer pendant toute la vie de l'animal, puisqu'ils dépendent de la circulation du sang. Du reste, l'irritation des nerfs du poumon que Mr. Hérissant considère comme la cause qui détermine les muscles inspirateurs à se contracter & à produire l'inspiration spontanée, ne diffère de celle qui excite le baillement, la *pandiculation*, la toux, l'éternuement, &c. qu'en ce qu'elle est moins vive & moins prompte.

* Pag. 75. in 4.

La seconde espèce de respiration, cette foible dilatation & constriction du poumon, qu'on remarque après avoir fait une large ouverture à la poitrine de l'animal vivant, s'exécutera à peu près selon les mêmes principes, si ce n'est qu'elle sera causée par la seule impulsion du sang dans l'artère pulmonaire. Cette artère se ramifiant presque par-tout à angles fort aigus, & dont les branches sont extrêmement rapprochées dans le tems de l'expiration, le prémier effet du sang qui y sera poussé avec force, sera de soulever, d'alonger ces branches, de les écarter les unes des autres; & comme la même construction règne dans tout le corps du poumon, le même effet aura

lieu dans toute sa substance, il sera dilaté dans tous ses points, & sa dilatation ouvrira de toutes parts une entrée à l'air qui se présente continuellement à l'orifice de la trachée artère, & qui est contraint d'y entrer pour en remplir le vuide. Ce raisonnement est encore appuyé d'une expérience. Si l'on met un petit corps léger, du duvet, par exemple, à l'orifice de la trachée-artère d'un animal qui vient tout récemment de mourir, & qu'on injecte l'artère pulmonaire avec de l'eau tiède, on verra à chaque coup de piston le duvet faire un mouvement pour entrer dans la trachée-artère; l'injection produisant ici le même effet que l'impulsion du sang.

* Pag.76. in 4.
*La troisième enfin & dernière espèce de respiration, est celle que nous faisons venir à notre secours quand il s'agit de parler, de chanter, de crier, & en général pour toutes les inspirations fortes & laborieuses. La volonté seule suffit alors pour déterminer les muscles inspirateurs à entrer en contraction, au-lieu que dans la respiration ordinaire tout se passe indépendamment de notre volonté & à notre insçu. D'ou l'on voit que la contraction des muscles inspirateurs est tantôt volontaire & tantot involontaire. Elle n'est volontaire cependant, comme on sait, que jusqu'à un certain point & pour un tems fort limité. Cette espèce de respiration, aussi-bien que la prémière, ne s'exécute avec facilité qu'autant que la capacité de la poitrine est bien close; car s'il s'y trouvoit quelque ouverture, les inspirations & les expirations seroient génées & laborieuses, mais elles ne seroient point détrui-

truites, comme on l'a vu par les expériences de Mr. Hérissant.

L'Académie, toute réservée qu'elle est sur les systèmes, a jugé celui-ci digne d'être communiqué au public, & a trouvé une grande connoissance de la matière dans le Mémoire où il est exposé. Les expériences sur lesquelles il est fondé, lui ont paru faites avec beaucoup de soin & de ménagement, & préférables à celles des autres Anatomistes, en ce qu'elles mettent l'animal dans un état moins éloigné du naturel. Non seulement le sternum n'y est point enlevé, mais il y en a plusieurs où Mr. Hérissant s'est contenté de faire une ouverture à la poitrine sans en briser les côtes.

Si les expériences de Mr. Hérissant ont quelque rapport avec celles qu'ont exposées Mrs. Houston & de Bremond, ce qui ne pouvoit guère être autrement, les uns & les autres ayant travaillé sur le même sujet, elles en diffèrent par bien des circonstances, & surtout par les résultats.

Mr. Houston conclut des siennes, qu'une plaie qui pénètre dans la poitrine d'un chien sans offenser le poumon, n'empêche pas l'animal de respirer ni même d'aboyer, & que le poumon ne s'affaisse pas pour cela, ce qui est confirmé par celles de Mr. Hérissant; mais il prétend que les * mouvemens du thorax & du poumon sont simultanés & se font dans le même ordre de contraction & de dilatation; au-lieu que, selon Mr. Hérissant, c'est tout le contraire, ces mouvemens paroissent opposés, la contraction du poumon répon-

* Pag. 77. in 4.

dant à la dilatation du thorax, & sa dilatation à la contraction de celui-ci.

Le résultat des expériences de Mr. de Bremond, qui sont fort nombreuses, est plus réservé & moins positif. Il se contente de dire que si le mouvement du thorax & celui du poumon sont, comme il y a grande apparence, simultanés dans l'état naturel, il paroit tout le contraire dans l'état violent où les expériences ont mis l'animal, & par le délabrement de sa poitrine, comme on peut voir dans le Mémoire qu'il donna sur ce sujet à l'Académie (*a*).

I I.

Sur l'introduction de l'Air dans le corps animal.

Les liquides s'évaporent dans lair, l'air réciproquement s'évapore ou s'insinue dans les liquides. On en a vu la cause & l'explication d'après Mr. Bouillet, dans l'Histoire de l'année dernière (*b*). Le corps animal est une machine hydraulique, composée d'une infinité de tuyaux remplis de différentes liqueurs, & ces liqueurs sont certainement chargées d'une grande quantité d'air. Comment s'y est-il introduit? Est ce par les alimens? Personne ne doute qu'il ne puisse entrer & qu'il n'entre par ce moyen beaucoup d'air dans le chyle, dans le sang & dans les autres humeurs; mais l'air ne peut-il point encore s'y introduire à travers les vésicules du poumon par la respiration, & même à travers la peau qui revêt l'ha-

(*a*) *Mém.* 1739. *p.* 455. (*b*) *Hist.* 1742. *p.* 25.

l'habitude du corps? C'eſt ce qui eſt ici en queſtion & ce qui fait le ſujet d'un ſecond Mémoire préſenté par Mr. Bouillet, & que nous annonçames en finiſſant l'article cité ci-deſſus.

On trouve parmi les Ouvrages de l'Académie, année 1707, un Mémoire de Mr. Méry, où l'affirmative de cette * queſtion eſt ſuppoſée comme certaine, quoique cet habile Anatomiſte y ait principalement pour objet de montrer que l'air que nous reſpirons ne ſauroit paſſer à travers les véſicules du poumon ni s'échapper par les pores de la peau: contradiction apparente qui eſt fort bien éclaircie dans ce Mémoire, & qui ne roule que ſur la différence qu'il faut mettre entre l'air conſidéré dan ſon état naturel, l'air en maſſe ou en bulles, & l'air intimement mêlé avec les liqueurs; car on ſait que cette différence eſt très grande, & que le dernier paſſe librement avec ces liqueurs à travers une infinité de corps que le prémier ne peut pénétrer. Mais outre que le fait ne ſauroit être trop bien prouvé ni trop détaillé à l'égard du corps animal, il s'agit encore ici de le lier avec la théorie propoſée de l'évaporation des liquides.

* Pag. 78. in 4.

Mr. Bouillet avoue d'abord qu'il croyoit autrefois avec Mrs Pitcarne & Boerhaavé, que l'air ne pouvoit point entrer dans les humeurs du corps animal, ni à travers les véſicules du poumon, ni à travers la peau qui revêt l'habitude du corps, & il ajoute qu'il n'a changé de ſentiment que depuis qu'à l'occaſion des expériences de Mrs de Reaumur, Petit & Hales, il a penſé que cela n'étoit pas impoſſi-

ble à de l'air dissout dans un liquide & qui en est déja chargé, & comme il l'explique, de la même manière que le coton se charge d'huile lorsqu'on le passe à plusieurs reprises sur cette liqueur. Il ne prétend pas que l'air, tel qu'on le respire, puisse pénétrer les vésicules du poumon & s'insinuer dans le sang, mais il ne doute point que ce même air imbibé de sérosité ou dissout dans l'humeur bronchiale qui tapisse les parois intérieures des rameaux & des vésicules par où se termine la trachée-artère dans le poumon, & dont ces vésicules sont continuellement abreuvées, ne puisse en pénétrer les membranes, s'insinuer dans les humeurs de l'animal, & ne s'y insinue en effet. Le corps humain est perméable à l'eau, aux décoctions des plantes, au mercure, comme on le prouve par les effets du bain & des frictions: pourquoi ne le seroit-il pas à l'air, & sur-tout à l'air revêtu, pour ainsi dire, de toutes * les propriétés pénétrantes des liqueurs & intimement mêlé avec elles? Mais voici quelque chose de plus positif: une expérience faite par Sylvius, Swammerdam & Thruston, & vérifiée par Bergerus, nous apprend que l'eau seulement tiède, colorée & versée à plusieurs reprises dans les bronches des poumons d'un chien ou d'un autre animal, pénètre les membranes des tuyaux bronchiques, & revient par la veine pulmonaire, sans qu'on y ait employé aucune force ou qu'on ait comprimé les lobes du poumon.

* Pag. 79. in 4.

Le poumon recevra donc continuellement de l'air, qui, selon cette théorie, en pénétre-

ra

ra les véſicules, & qui paſſant dans les veines, s'y mêlera avec le ſang.

Il ne reſte qu'à découvrir par quelles voies cette eau verſée dans les véſicules pulmonaires ou la ſéroſité qui en abreuve les parois, paſſe à travers leur tiſſu & s'inſinue dans les veines; & c'eſt ce que Mr. Bouillet conçoit qui arrive par le moyen des *vaiſſeaux abſorbans* de Mr. Vieuſſens, après avoir réfuté le ſentiment de quelques Médecins qui vouloient y employer d'autres voies.

Ces vaiſſeaux, que nous n'entreprendrons point de décrire ici & dont on comprend aſſez l'uſage par le nom qui leur a été donné, étant ſuppoſés, il eſt naturel de penſer que dans l'inſpiration les véſicules pulmonaires venant à s'étendre, les orifices des *vaiſſeaux exhalans* ou excrétoires, découverts par Mr. Ruyſch, ſe trouvent moins preſſés, & donnent un libre paſſage à la matière tranſpirable ou à l'humeur bronchiale qui ſe ſépare du ſang de l'artère pulmonaire, & que dans l'expiration ces mêmes véſicules venant à ſe reſſerrer, une partie de l'humeur eſt emportée au dehors avec l'air groſſier & élaſtique qui reſort des poumons, pendant que l'autre eſt obligée d'enfiler les orifices des vaiſſeaux abſorbans avec le nouvel air qu'elle a bu & qui y adhère, pour rentrer dans les vaiſſeaux lymphatiques de cette partie. Et tout cela ſe fait par la preſſion des véſicules ou par le reſſort de l'air qui n'en a pas été entierement chaſſé dans l'expiration, ſans qu'il ſoit néceſſaire de recourir à la force attractive, ſuppoſée * par Mrs. Jaques Keill & Hales. C'eſt-à-dire,

* Pag. 80. in 4.

qu'à travers les véſicules des poumons & par les vaiſſeaux exhalans il ſort continuellement des vapeurs aérìennes ou de l'air abſorbé dans la matière de la transpiration qui ſe ſépare du ſang, & qu'à travers ces mêmes véſicules & par les vaiſſeaux abſorbans il entre continuellement dans le ſang de nouvel air mouillé ou une ſéroſité imbibée de l'air qu'elle a abſorbé; car la matière tranſpirable contient beaucoup d'air, comme on le voit dans la machine pneumatique, & il eſt conſtant d'ailleurs par les expériences de Mr. Hales qu'une grande partie de l'air reſpiré eſt abſorbé dans les poumons, & qu'il y perd ſon jeu de reſſort.

Il ne faut préſentement qu'appliquer à l'habitude du corps & aux membranes qui revêtent extérieurement les lames cribleuſes de l'os ethmoïde qui occupe le milieu de la baſe du front & le haut de la racine du nez, ce qu'a dit Mr. Bouillet des vaiſſeaux exhalans & abſorbans des véſicules pulmonaires, & imaginer que l'air mouillé & abſorbé dans la ſéroſité qui abreuve toutes ces parties, ne fait avec elle qu'un même fluide. On comprendra aiſément par-là que d'un côté il doit continuellement ſortir par les vaiſſeaux exhalans du corps animal des vapeurs aériennes ſous la forme d'une tranſpiration inſenſible, & que de l'autre il doit auſſi continuellement entrer dans le corps animal de nouvel air mouillé & déguiſé ſous la forme d'une vapeur ſubtile, non ſeulement par les vaiſſeaux abſorbans de la peau, mais encore par ceux des productions mammillaires du cerveau, d'où il doit péné-

pénétrer jusque dans ce viscère par les pores de la membrane qui en tapisse les ventricules. En un mot, on verra, dit Mr. Bouillet, que ce n'est pas sans fondement qu'Hippocrate a avancé qu'il se faisoit dans tout le corps, à peu près comme dans les poumons, une expiration & une inspiration continuelles, & que Mr. Keill a eu raison de dire qu'il y entroit & qu'il en sortoit continuellement de l'air.

Mais quel est l'usage de cet air mouillé qui entre dans le corps animal par toutes les voies dont nous venons de parler ?* Mr. Bouillet croit qu'il sert principalement à réparer celui qui fait partie de la constitution naturelle des humeurs en leur donnant le degré de fluidité nécessaire, & que si ce dernier n'étoit continuellement renouvellé, il s'épuiseroit bientot par la transpiration, soit cutanée, soit pulmonaire, soit cérébrale; ce qui feroit décheoir les humeurs de leur état naturel.

* Pag. 81, in 4.

D'où il suit, ajoute Mr. Bouillet, 1. Que lorsque par quelque cause que ce soit les humeurs reçoivent dans les interstices de leurs parties plus ou moins de cet air étranger qu'à l'ordinaire, ou que celui qui y étoit déja logé vient à se dégager, à se réunir en petites bulles & à reprendre son ressort, la consistance naturelle des humeurs, leur fluidité, leur mouvement & le jeu des parties solides de l'animal en doivent considérablement souffrir; ce qui donnera naissance à différentes sortes de maladies. 2. Que lorsque cet air est plus chaud ou plus froid, plus ou moins humide qu'il ne doit être, il produit dans les humeurs diffé-

différens changemens que l'on comprend assez par les effets ordinaires qui en résultent. 3. Enfin que lorsque cet air se trouve chargé d'exhalaisons nuisibles, il doit causer dans les humeurs différentes altérations capables de déranger extrêmement l'économie animale; d'où l'on peut se faire une idée de la cause générale de certaines maladies épidémiques.

C'est à de semblables applications qu'en vouloit venir Mr. Bouillet, lorsqu'il nous exposa son idée sur l'Evaporation des Liquides; car quels que soient ses talens & ses connoissances dans la Physique, il a toujours subordonné cette Science à la Médecine qu'il exerce, & dans laquelle il ne s'est pas rendu moins recommandable par ses heureux succès que par ses ouvrages.

III.

Elémens de Médecine pratique.

Le même Mr. Bouillet a encore présenté cette année à l'Académie des *Elémens de Médecine pratique, tirés des Ecrits* * *d'Hippocrate & de quelques autres Médecins anciens & modernes, où l'on traite des maladies les plus ordinaires à chaque âge, dans les différentes saisons de l'année, selon les différentes constitutions de l'air, sous divers climats, & en particulier sous celui de Béziers. Avec des remarques de théorie & de pratique pour servir de Prodrome à une histoire générale des maladies.*

* Pag. 82. in 4.

Mr. Bouillet s'étoit proposé de donner cette Histoire selon le plan qu'il en publia en 1737, & qu'il a joint ici; mais les occupations jour-

journalières de la pratique l'ayant arrêté jusqu'à présent, & pouvant l'arrêter longtems encore, il a cru devoir se borner aujourdhui à ces Elémens. Le manuscrit qu'il nous a envoyé n'en est que l'essai qui sera retouché & considérablement augmenté.

Cet ouvrage est divisé en quatre parties. Les trois prémières sont formées, ainsi que l'annonce le titre, de différens morceaux que Mr. Bouillet se contente d'indiquer dans le manuscrit, mais qui seront insérés en tout ou en partie dans l'imprimé. La quatrième partie est son ouvrage propre. On y donne d'abord une idée du climat, de la situation, & de la température de l'air de la ville de Béziers, des vents, des pluies qui y règnent, des eaux & des alimens dont on s'y nourrit, & des maladies qu'on y éprouve communément. Après ces préliminaires, suit, année par année, la liste des maladies qui y ont régné en 1730, 1731, 1732, & 1733. Mr. Bouillet décrit les symptomes de ces maladies, & la méthode qu'il a suivie dans leur traitement. Il examinera avec le même détail celles qui ont régné depuis 1734 jusqu'en 1742, inclusivement. Et tout cela sera accompagné de Remarques qui jetteront un nouveau jour sur différens endroits de ces Elémens, ou qui serviront à les concilier, à les ramener à la même théorie & à la même pratique.

L'Académie, sur le rapport que lui en ont fait ses Commissaires, a trouvé beaucoup de choix & de discernement dans les trois prémières parties de cet ouvrage, & beaucoup d'ha-

d'habileté dans la dernière, soit en Physique, soit en Médecine.

I V.

*Pag. 83. in 4.

* *Sur la question si le Cœur se raccourcit ou s'il s'alonge lorsqu'il se contracte.*

On sait que les ventricules du Cœur en se resserrant chassent le sang qui y est contenu & le poussent avec force dans deux artères, dont l'une va au poumon, & l'autre, se divisant en une infinité de rameaux, le porte jusqu'aux extrémités du corps; que les veines le rapportent dans le cœur; que le cœur se dilate en le recevant de nouveau dans ses ventricules, & que ce mouvement alternatif de contraction & de dilatation s'exécute continuellement & ne sauroit être interrompu sans que l'animal ne cesse de vivre. On conçoit sans peine qu'il doit arriver quelque changement à la disposition des parties intérieures du cœur lorsqu'il passe de la dilatation à la contraction, qu'il faut que les parois de ses ventricules se rapprochent & qu'ils diminuent de capacité pour forcer le sang d'en sortir & d'entrer dans les artères. Il n'y a nul doute sur ce sujet; mais quand on considère atttentivement la structure du cœur, les spires ou les contours de ses fibres, on ne voit pas de même si son volume extérieur doit changer, & en quel sens, & si les ventricules & le cœur même doivent perdre ou aquérir plus de longueur en diminuant de largeur ou de diamètre: l'inspection de la partie dans l'ani-

l'animal vivant ne présente rien de bien décidé sur ce point. C'est-là le problème, & un problème qui a beaucoup exercé les Anatomistes anciens & modernes. Mr. Person Médecin de la Faculté de Paris, entreprend de le résoudre dans un Mémoire qu'il a présenté à l'Académie sous le titre de *Recherches sur le mouvement du cœur, & expériences qui prouvent que le cœur se raccourcit dans la contraction.*

Il rapporte d'abord les différens sentimens des Anatomistes sur le raccourcissement du cœur dans la contraction ou dans la systole, & donne l'histoire de cette question depuis Galien; car auparavant l'Anatomie étoit trop peu cultivée * pour fournir de quoi décider ou même de quoi douter là-dessus avec intelligence. Galien s'étoit déterminé en faveur de l'alongement du cœur dans la systole, comme un méchanisme vague & dénué de l'exacte connoissance de ce viscère pouvoit le faire penser, puisqu'un corps élastique que l'on serre & qu'on rétrécit en un sens semble devoir s'alonger en sens contraire. Vésale, Gaspard Bartholin & plusieurs autres ont suivi Galien, & en ont souvent copié jusqu'aux expressions. Harvé, Wallée & Lower osèrent se déclarer contre, & leur autorité paroissoit avoir emporté tous les suffrages & fixé les esprits, lorsque l'illustre Borelli proposa une nouvelle opinion qui tenoit un milieu entre celle de Galien & de Lower. Il entreprit de prouver que dans la systole & dans la diastole la grosseur & la longueur du cœur demeuroient les mêmes extérieurement, & que

* Pag. 84. in 4.

que tout le changement qui lui arrivoit, consistoit en ce que dans la systole les fibres charnues se raccourcissioient épaississoient les parois des ventricules, & par-là faisoient disparoître leur cavité en la remplissant.

Quoiqu'il soit assez difficile de concevoir toutes ces contractions de fibres sans que le volume extérieur du cœur en reçoive aucun changement, & qu'on n'imagine pas trop comment Borelli, qui étoit Géomètre, les a conçues, son sentiment n'a pas laissé d'avoir ses partisans. Enfin l'opinion de Galien a aussi retrouvé les siens, & a été vigoureusement défendue depuis quelques années.

On a pu voir dans l'Histoire de 1731 (*a*) la contestation qui s'éleva sur ce sujet entre deux prétendans à une chaire de Médecine de Montpellier; l'Académie fut consultée & prise pour juge; honneur dont elle n'abusa pas, & qu'elle recevra encore aujourdhui sans s'écarter de la même retenue. Elle se contenta de charger un de ses plus habiles Anatomistes, Mr. Hunauld, d'examiner les raisons de part & d'autre, & de faire à ce sujet de nouvelles expériences. Il en résulta un savant Mémoire où cet Académicien, ainsi que nous l'avons rapporté dans son Eloge, parut se déterminer pour * le raccourcissement dans la systole; & le tout fut envoyé sur ce pied-là sans autre décision.

* Pag. 85. in 4.

Mr. Ferrein, aujourdhui Associé de l'Académie, & qui étoit alors l'un de ces prétendans, soutenoit le raccourcissement. Mr. Per-

(*a*) Pag. 33.

Perſon digne élève de cet habile maitre, ayant embraſſé la même opinion, mais indépendamment du poids que lui pouvoit donner une telle autorité, nous l'expoſe dans tout le Mémoire qui fait le ſujet de cet article, revêtue de nouvelles preuves & de nouvelles expériences. Nous n'entrerons pas dans une diſcuſſion anatomique d'un ſi grand détail, il nous ſuffira de dire que Mr. Perſon y montre une parfaite connoiſſance de la ſtructure des fibres charnues du cœur, & beaucoup de ſagacité à démêler l'action ſimultanée de ces fibres, conformément à ce qu'en a donné Mr. Winſlow dans ſon Anatomie; qu'il décrit avec beaucoup d'exactitude les expériences faites par lui-même ſur un grand nombre d'animaux d'eſpèces différentes, ſavoir, le moineau, le chat, le chien, le cochon d'Inde, la tortue, la grenouille, la carpe, la tanche; & qu'enfin ſes recherches ſur cette fameuſe queſtion lui ont mérité des éloges de la part de l'Académie.

V.

Organe de l'Ouie.

Mr. Maſtiani, Médecin Sicilien, Penſionnaire du Sénat de Palerme, & envoyé à Paris par ce Sénat pour y recueillir les nouvelles connoiſſances de Chirurgie, eſt venu montrer à l'Académie pluſieurs pièces en bois, de grandeur quadruple par rapport au naturel, pour démontrer l'organe de l'Ouie, qui eſt, comme on ſait, ſi compoſé, & d'une ſtructu-

re

re si délicate. Il a fait voir aussi de semblables pièces, de grandeur double, pour l'organe de la Vue, le tout conformément à l'exposition anatomique de Mr. Winslow. L'Académie a été fort contente de son travail, qui lui a paru être utile, & marquer autant d'adresse que d'intelligence de la part de l'Auteur.

V I.

* Pag. 86. in 4.

* *Sur le dedans extraordinaire de la bouche d'un enfant né Bec-de-lièvre.*

Mr. Hérissant dont nous avons déja parlé, est venu lire à la Compagnie un Mémoire sur la structure singulière du dedans de la bouche d'un enfant qui étoit Bec-de-lièvre. Il y a quantité d'exemples de ce vice de conformation qui consiste principalement dans la division de la lèvre supérieure, & qui est quelquefois accompagné de l'écartement des deux os maxillaires & palatins, & même de la division de la luette en deux portions dont chacune demeure attachée à chacun des os du palais. Ce qui a paru extraordinaire dans le sujet observé par Mr. Hérissant, consiste en ce que les cornets inférieurs du nez manquoient, & que vers la partie moyenne & à chaque côté de la division du palais il y avoit un trou oblong très sensible. C'étoient les orifices des canaux excrétoires très gros de deux glandes placées au voisinage des deux parties de la luette. De cette construction extraordinaire s'ensuivoient plusieurs effets singuliers & fort bien

bien décrits par Mr. Hérissant, soit dans la déglutition des alimens solides & liquides de cet enfant, soit dans sa respiration. Par exemple, une grande partie de ce qu'il buvoit lui refluoit par le nez, & quelquefois aussi en se jouant il emplissoit sa bouche d'eau, & la tenant exactement fermée, il faisoit jaillir cette eau par ses narines en forme d'arcade, comme font ces poissons cétacées qu'on nomme Souffleurs.

VII.

Double Matrice.

Mr. Morand a lu à la Compagnie une Lettre de Mr. Cruger Chirurgien du Roi de Danemarck, contenant l'observation qu'il a faite de deux Matrices dans une femme morte en couche, ayant chacune une trompe, un ligament large, un * ligament rond, un orifice, le tout pour un seul vagin qui leur étoit commun. On sait que la Matrice dans sa structure ordinaire a deux trompes ou conduits qui naissent des côtés de son fond & vont aboutir aux ovaires, & qui portent communément le nom de Fallope, Anatomiste Modénois mort en 1562, comme le prémier ou un des prémiers qui les ait décrites. Elle a aussi deux ligamens larges qui viennent des lombes, & deux ligamens ronds qui vont se rendre aux aînes. C'est donc ici une de ces *Monstruosités* singulières dont il est si difficile de concevoir la génération par la confusion des germes dans le sein de la mère, & par la juxtapposition de leurs parties réciproques.

* Pag. 87. in 4.

L'Aca-

L'Académie en attend un plus grand détail.

On a vu un autre exemple de deux matrices dans un même ſujet, obſervées par Mr. Littre en 1705 (a), & dont chacune n'avoit qu'une trompe & un ovaire, qu'un ligament large, & qu'un ligament rond. Mr. Winſlow en a fait uſage dans un de ſes Mémoires ſur les Monſtres.

VIII.

Muſcle ſingulier.

Mr. de Courcelles, Médecin de la Marine à Breſt & Correſpondant de l'Académie, a fait part à Mr. du Hamel d'une variété ſingulière qu'il a rencontrée dans l'un des trois cadavres qu'il a diſſéqués. C'eſt un muſcle bien diſtingué du cubital interne, du radial interne, & du long palmaire, qui a ſon attache ſupérieure par un tendon grêle au bord inférieur du condyle interne de l'humerus. Il deſcend le long de la partie interne de l'avant-bras, & il eſt preſque entierement confondu avec le ſublime fléchiſſeur des doigts. Arrivé à la partie inférieure de l'avant-bras, & à ſon paſſage ſur le ligament annulaire interne & commnn, il ſouffre une diminution conſidérable dans ſes fibres qui ſe reſſerrent & forment une eſpèce de tendon continu juſqu'à un autre corps charnu aſſez conſidérable. Ce ſecond corps va s'inſérer par un petit * tendon à la face interne de la baſe de la première phalange du petit doigt, en traverſant le muſcle hypothénar duquel il reçoit quelques

* Pag. 88. in 4.

(a) Hiſt. 1705. p. 59.

ques fibres: il en reçoit aussi quelques-unes du palmaire. Ce muscle est un nouveau digastrique, qui par sa situation & par ses attaches ne peut avoir d'autre fonction que celle de fléchir le petit doigt. Mr. de Courcelles ne l'a point trouvé dans les deux autres sujets.

Les gens de l'art, pour qui nous venons de rapporter ici cette singularité, sans nous écarter des termes de l'Observateur, seront à portée de vérifier jusqu'à quel point elle mérite ce nom.

IX.

Ovaires où l'on a trouvé des cheveux, des os & des dents.

Nous rapporterons ici une Observation curieuse qui avoit été omise en 1741, & que Mr. Morand nous a communiquée d'après Mr. le Riche Chirurgien Major de Strasbourg. A l'ouverture du corps d'une femme de cette ville Mr. le Riche trouva dans le bas-ventre une poche très grosse qui remplissoit presque l'hypocondre gauche & qui paroissoit avoir des attaches à la matrice, à la vessie & à l'intestin *colon*. Cette poche contenoit une matière jaunâtre, figée en certains endroits à peu près comme de l'huile, & une pelote de cheveux de la grosseur d'un citron. Les cheveux étoient presque de la longueur du doigt, & liés entr'eux par la matière grasse Vers le fond étoient plusieurs cellules remplies d'une espèce de suif, & au milieu un os de figure

très irrégulière, à l'extrémité duquel il y avoit trois dents bien distinctes enchassées dans leurs alvéoles. Toute cette poche ayant éte disséquée avec soin, Mr. le Riche reconnut que c'étoit l'ovaire du côté gauche. L'ovaire du côté droit étoit rempli d'une semblable matière, & contenoit aussi vers le centre un os pareil à celui de l'ovaire gauche.

Ruysch a rapporté plusieurs exemples d'os trouvés avec des cheveux dans des ovaires, mais il n'y en a point de cette singularité dans les deux ovaires d'une même personne.

X.

*Pag. 89. in 4.

* *Taille latérale.*

Quand des opérations aussi importantes que celle de la Taille & les différentes manières de la pratiquer, ont été suffisamment éclaircies, il reste encore à consulter l'expérience, & à voir de quel côté se trouvent les plus grands & les plus nombreux succès; car nos théories sur une machine aussi compliquée que le corps humain, sont très défectueuses. C'est dans cet esprit que Mr. Morand, après avoir étudié toutes les méthodes connues de la Taille, & principalement celle qu'on nomme *de frère Jaques* ou *Taille latérale*, nous donne depuis plusieurs années, & pour l'ordinaire de deux en deux ans, un dénombrement des opérations que lui ou ses Correspondans ont faites selon cette dernière méthode (*a*). Entre

(*a*) *Voy. l'Hist.* 1728, *p.* 36. 1731, *p.* 30. 1734, *p.* 62. 1737. *p.* 73. 1738. *p.* 65. 1740, *p* 74.

Entre les Correſpondans que Mr. Morand a ſur ce ſujet, & qui le ſont auſſi en titre de l'Académie, Mr. Vacher a fait l'opération de la Taille latérale à Beaune en 1741, ſur un enfant à qui il étoit reſté une fiſtule d'une prémière taille par la méthode ordinaire, ou *du grand appareil*, & l'a guéri de la pierre & de la fiſtule. Employé à l'armée de Weſtphalie en 1742, en qualité de Chirurgien Major conſultant, le même Mr. Vacher a auſſi taillé latéralement un Soldat qui étoit dans un état déplorable, lui a tiré une *pierre murale* aſſez groſſe, & l'a parfaitement guéri. Mr. le Cat à Rouen a taillé de même en 1741 ſix malades dont un ſeul eſt mort, & en 1742 ſept, dont deux ſont morts.

Mr. Darigran Chirurgien Major du Régiment de Bourbon, élève de Mr. Morand, en a taillé deux en 1741, dont un a péri.

Voila donc à ajouter à l'Hiſtoire des Tailles latérales faites dans les années précédentes, 17 opérations, dont 13 ont très bien réuſſi.

X I.

* *Douzième Vertèbre du dos d'un homme, traverſée par le bout d'une lame d'épée qui s'y caſſa.* * Pag 90. in 4.

Mr. Ferrein qui nous a donné l'hiſtoire de cette bleſſure & des accidens dont elle fut ſuivie, la tient de Mr. Cuvilliers Médecin de l'hopital de Niort.

Un Soldat qui étoit à Clermont en Auverne fut bleſſé d'un coup d'épée à la partie inférieu-

férieure du dos. Un Chirurgien de cette ville pansa la plaie assez simplement & la guérit, du moins en apparence, en fort peu de tems, après quoi le Soldat partit pour aller joindre son Régiment qui étoit alors à l'Ile de Ré. Il fit ce voyage, qui est bien de 80 lieues, avec beaucoup de peine, ne pouvant marcher que difficilement à cause des violentes douleurs qu'il ressentoit dans la partie où il avoit reçu le coup. Du reste il paroissoit jouir d'une santé parfaite, & son Capitaine, qui l'avoit fait visiter par plusieurs Chirurgiens, crut sur leur rapport que ces douleurs ne venoient que de la cicatrice nouvellement formée, & qu'elles se dissiperoient avec le tems. Cependant le Soldat peu après son arrivée fut attaqué du Scorbut; on l'envoya à l'hopital des Frères de la Charité de Niort; il y fut traité & parfaitement guéri de cette maladie en un mois ou environ. Comme il n'avoit pu faire entendre le sujet de ses justes plaintes par rapport à sa blessure, il demanda instamment qu'on l'examinât de nouveau; car outre les vives douleurs qu'il y sentoit, il se plaignoit encore de la tête, & d'un engourdissement assez considérable dans les extrémités inférieures: il ajouta qu'il ne pouvoit se tenir debout, s'asseoir, ou se plier, sans ressentir une espèce de déchirement à l'endroit de cette blessure. On y découvrit en effet une fluctuation assez profonde, & l'ouverture en ayant été faite, il en sortit un bon verre de liqueur séreuse de couleur rousse. Lorsqu'on eut dilaté la plaie, le Frère Chirurgien de la Charité, y porta le doigt indice, il sentit

tit un corps dur * & étranger, il le saisit avec ce doigt & le pouce & tira avec beaucoup de surprise de sa part & de celle des spectateurs le bout d'épée long de deux pouces qui étoit resté dans la plaie sans qu'on en eût rien soupconné jusque-là. Le malade fut saisi de mouvemens convulsifs très violens, & il se vuida beaucoup par toutes les voies; la tranquillité succéda quelque tems après, avec l'espérance d'une prompte guérison. Mais douze heures après cette opération, la fièvre s'alluma, le délire survint, il tomba ensuite dans un état léthargique, & il mourut trente-six heures après, malgré les saignées & les autres secours. On reconnut par l'examen du cadavre, que l'épée avoit percé la partie postérieure de la douzième vertèbre du dos, entre l'apophyse épineuse & les apophyses obliques du coté gauche; que le tronçon qui étoit resté dans la plaie faite à la vertèbre, traversoit le corps de la moelle de l'épine, & le canal des vertèbres; que la pointe alloit même se loger au delà, du côté droit de la onzième & douzième vertèbre du dos, comme on peut encore l'observer dans la pièce même, qui a été envoyée par Mr. Cuvilliers, & que Mr. Ferrein a montrée à la Compagnie. On y voit aussi les bords osseux de la plaie qui ont poussé & végété autour du tronçon pendant le tems qui s'est écoulé depuis la blessure jusqu'à la mort. Cette végétation atteste les faits avancés ci-dessus, & dissipe tout soupçon de supercherie.

* Pag 91. in 4.

XII.

Suites d'une Blessure à la tête.

Un homme âgé d'environ vingt-huit ans tomba du côté gauche sur la tête, & y reçut une blessure pour laquelle il fut saigné deux fois; après quoi il passa dix-huit mois sans s'en ressentir. Au bout de ce tems-là il fut attaqué d'une douleur violente dans l'oreille gauche, d'où il sortit du pus. Cette douleur plus ou moins vive dura jusqu'à la mort arrivée dix-huit mois après. Pendant cet intervalle il lui survint huit dépôts en différentes parties de la tête, du coté blessé, * qui percèrent en dehors & furent suivis d'autant de trous fistuleux. On imagina différens vices dans le sang du malade, pour lesquels on lui donna les remèdes convenables, mais sans succès: la maladie toujours rebelle aux remèdes connus le conduisit au tombeau. La tête fut ouverte par Mr. Vacher qui y trouva du côté affecté un dépôt dont la matière purulente mouilloit toute la surface externe de la dure-mère, jusqu'à la *selle* du Sphénoïde, qui est un os commun au crane & à la machoire supérieure. Cette matière avoit percé le crane du dedans au dehors vis-à-vis les huit fistules extérieures. Un intervalle de dix-huit mois entre la blessure & les prémières apparences du dépôt, s'il fut produit par la blessure, est digne de remarque; & un pareil intervalle de tems entre la mort & un dépôt capable de causer de si grands ravages, est encore plus singulier.

* Pag. 92. in 4.

Cet-

Cette rélation a été envoyée à Mr. Morand par Mr. Vacher Chirurgien à Besançon, Correspondant de l'Académie, dont il a été parlé plusieurs fois dans notre Histoire.

XIII.

Paralysie sans sentiment, quoique les mouvemens de la partie insensible ne soient point détruits.

Il y a quelques années que la rélation suivante me fut remise. Je la gardois en attendant que j'en connusse mieux l'auteur, lorsque Mr. Helvetius prémier Médecin de la Reine & Inspecteur général des Hopitaux de Flandre, l'envoya à Mr Winslow, comme digne d'avoir place parmi ses observations, & par elle-même, & par la main dont elle venoit, savoir, de Mr. Brisseau Médecin des Hopitaux militaires de cette Province. Nous avons déja parlé de Mr. Brisseau dans l'Eloge de Mr. Petit (*a*).

Un Soldat du Régiment Suisse de Séédorf, en garnison à Douai, âgé de trente-deux ans, fut attaqué de la Paralysie dont il s'agit, & dont voici l'origine & les symptomes, d'après les questions que lui fit Mr. Brisseau, à qui il fut* présenté en 1739, & d'après les réponses du malade. * Pag. 93. in 4.

1. Il étoit entré à l'Hopital militaire de Douai au commencement de Décembre 1730, pour s'y faire traiter d'une fièvre intermittente opiniâtre, & accompagnée d'une fluxion

(*a*) *Hist.* 1741, *p.* 235.

catarreuſe qui l'avoit fort abattu & amaigri. Il en ſortit vers la fin du même mois.

2. Dans les prémiers jours de Janvier ſuivant il ſentit une douleur très vive au pliant du bras gauche : cette douleur dura environ trois jours, à peu près de la même force & ſans relache. Elle ſe diſſipa néanmoins entierement; mais quatre ou cinq jours après il lui en prit une autre pour le moins auſſi violente à l'épaule, qui occupoit toute l'articulation de la tête de l'humerus avec l'omoplate, & qui dura cinq jours ſans interruption. C'eſt toujours de l'épaule, du bras & de la main du côté gauche qu'il s'agira ici.

3. Quelques jours après il lui vint des eſpèces de *phlyctènes*, bubes ou puſtules, dans tout le dedans de la main, qui crevèrent bientot & rendirent beaucoup de ſéroſité claire & ſans odeur.

4. C'eſt dans ce tems-là, c'eſt-à-dire, vers la fin de Janvier 1731, que le malade s'aperçut qu'il perdoit chaque jour & de plus en plus le ſentiment dans tout le bras.

5. Au commencement du mois de Mai de la même année, il lui étoit ſurvenu dans toute l'étendue du bras, de l'avant-bras, & à la main, une dartre conſidérable, & avec des croutes fort épaiſſes, qui ſuppura beaucoup pendant près d'un mois, & dont la matière étoit très fétide.

6. Il guérit de la dartre, mais il demeura tout-à-fait privé de ſentiment depuis la partie inférieure du même coté de l'occiput, & depuis l'épaule juſqu'à l'extrémité des doigts de la main, & il étoit encore dans cet état en

en 1739 où se termine la rélation. Il avoua cependant qu'il avoit une petite sensation de froideur dans toutes ces parties, sensation constante qui ne diminuoit ni n'augmentoit jamais, ni en été ni en hiver ni même lorsqu'il s'approchoit du feu, ou qu'il prenoit de la glace dans sa main.

*7. On lui mit une tabatière dans cette main insensible; il la serra fortement du pouce contre ses autres doigts; mais c'étoit, comme il le dit à Mr. Brisseau, uniquement par habitude, & sans que le sentiment y eût aucune part. Il empoigne de même son fusil & son épée, il met le fusil sur l'une & l'autre épaule, & en général il remplit fort bien les fonctions de son état. Il joue à la boule, il fend du bois, en y employant les deux bras, sans que celui qui est insensible y fasse remarquer de la peine ou de la contrainte. * Pag. 94. in 4.

8. Au mois de Janvier 1739, il leva par mégarde avec la main insensible le couvercle d'un poele de fer très ardent & presque rouge, il le posa ensuite tranquillement, & il ne s'aperçut point du tout, du moins par le sentiment, qu'il s'étoit brulé tout le dedans de la main. Les tégumens internes, les tendons, & le périoste de l'index en furent tout-à-fait détruits: la gangrène se mit à la plaie, & l'on y fit bien des incisions auxquelles il ne sourcilla pas, non plus que lorsqu'on lui appliquoit la pierre infernale. Il en étoit demeuré estropié de deux doigts.

Enfin quelque tems après, & malgré toutes ces démonstrations d'une insensibilité parfaite, Mr. Brisseau voulut voir encore ce

Soldat, & il fit fur lui diverfes épreuves où la furprife ne pouvoit manquer de le déceler, s'il y avoit eu de la fourberie, & fi, comme quelques-uns de fes femblables, dont Mr. Briffeau dit avoir vu des exemples, il avoit joué le Paralytique pour obtenir fon congé; mais il parut toujours que fon mal n'étoit que trop réel. Le jeu auroit été bien long, bien cher, & d'ailleurs affez inutile par la manière dont cet homme faifoit fon devoir de Soldat. L'aventure du poele & fes fuites iroient de pair avec tout ce qu'on nous raconte de plus étonnant de la conftance de quelques Sauvages d'Amérique dans les tourmens que leur font fouffrir leurs ennemis. Du refte cette forte de Paralyfie qui ne tombe que fur les organes du fentiment, quoique très rare, n'eft pas inconnue aux modernes; Willis & Junker en ont parlé dans leurs ouvrages. On en va voir un fecond exemple qui ne * fournit aucun fujet de doute de la part de celui qui en eft atteint.

* Pag. 95. in 4.

Nous fupprimons quelques raifonnemens qui accompagnoient la rélation précédente, & plus volontiers encore ceux que nous pourrions y ajouter.

X I V.

Autre Paralyfie de même nature.

Rien ne prouve mieux la néceffité indifpenfable de nos fens, & de la douleur même, pour la confervation de notre corps, que les fuites funeftes de la privation du fentiment dans

dans le Tact. Le plus subtil Physicien, le plus savant Anatomiste, l'homme le plus attentif à ce qui peut lui nuire, ne sauroit ordinairement le prévoir avec cette promptitude que l'occasion requiert presque toujours, & avec laquelle le Toucher l'en garentit. Encore moins pourroit-il se promettre que rien ne détournera jamais son attention d'un danger qui échappe à tous ses autres sens.

Mr. Garcin dont nous avons rapporté les curieuses observations sur l'étincellement des Fixes (a) est lui-même le sujet du nouvel exemple que nous allons donner de cette espèce de Paralysie, & c'est encore à Mr. de Réaumur qu'il s'adresse, en lui mandant qu'une brulure qu'il avoit reçue au pouce l'avoit empêché jusque-là de lui écrire. Tous ses doigts sont insensibles, sans être privés de mouvement. Il est obligé d'en prendre un soin infini, & à peu-près, dit-il, comme une nourrice à l'égard de son enfant, pour les garentir de mille atteintes auxquelles ils sont continuellement exposés; mais malgré tous ses soins il lui arrive fréquemment de s'oublier, & de s'y méprendre. Cette fois il avoit trop approché sa main d'un petit poele où il vouloit la réchauffer, & où le feu étoit plus ardent qu'il ne pensoit. Car un des principaux symptomes de son mal est que ses doigts sont toujours plus froids que ne comporte la température actuelle de l'air où il est, & du reste de son corps; ils ne peuvent jamais se * réchauffer d'eux-mêmes, il faut nécessairement avoir recours à une chaleur * Pag. 96. in 4.

(a) Pag. 38.

chaleur extérieure, & il les tient d'ordinaire sur sa poitrine à laquelle il les applique sous ses habits. Quand il veut reconnoître leur état, il les porte sur son visage, ne les sentant jamais par eux-mêmes ni froids ni chauds. Il ne s'apercut de cette brulure que deux heures après, par une grosse vessie qui en occupoit la moitié de la circonférence. Ce qui est encore à remarquer, c'est qu'il se brule les doigts à une plus grande distance du feu que celle où on les tient communément dans l'état naturel. Il faudroit avoir éprouvé une pareille incommodité pour imaginer tous les inconvéniens qu'elle entraine après elle en mille rencontres où l'on n'a pas le loisir de faire toutes ces attentions. Aussi Mr. Garcin avoue qu'il y manque souvent, & qu'il en est souvent puni. Il n'oseroit presque rien entreprendre dans l'obscurité, sans risquer de se meurtrir ou de s'écorcher à ces doigts insensibles, faute de voir ce qu'il touche, & comment il le touche. Comme ce n'est que succinctement, & par occasion que Mr. Garcin a parlé de cette maladie, nous ne saurions en dire davantage. Elle mériteroit cependant un détail plus particulier, tant par rapport à son origine, qu'à sa durée, & à toutes ses autres circonstances.

C'est de quoi réveiller l'attention des Anatomistes sur cette question délicate s'il y a des nerfs qui répondent directement au Tact & au sentiment, & qui n'entrent pour rien dans les mouvemens; ou au contraire, &c. Les exemples qu'on vient de voir, semblent le supposer, mais on n'a encore rien découvert de positif sur ce sujet.

XV. O-

X V.

Odeurs communiquées au corps animal.

Rien ne feroit plus curieux & plus utile que de favoir par quelle méchanique, par quels conduits ou par quels véhicules certains fluides fubtils ou même les odeurs, qu'on peut regarder comme une efpèce de fluides, s'infinuent dans* le corps animal & s'y communiquent rapidement d'une partie à l'autre. Le prémier pas vers cette connoiffance eft fans doute de s'affurer par des faits bien avérés que cette méchanique, que ces conduits ou ces véhicules, quelque imperceptibles qu'ils foient, exiftent. Mr. Sloane a écrit à Mr. de Réaumur à l'occafion de quelques Curiofités Naturelles, qu'ayant appliqué fur fa langue de la réfine de ces Pins fauvages qui croiffent près de la mer dans le voifinage de Montpellier, elle donna prefque dans le moment une odeur de violette à fon urine. Ce phénomène lui parut fingulier, il le communiqua à Mr. Cowper qui lui en rapporta un autre de même efpèce & non moins remarquable. Ce célèbre Anatomifte ayant été appellé au fecours d'un homme qui venoit de tomber en apopléxie, & qui mourut peu de tems après avec une gouffe d'ail dans la bouche, il fentit dans tout le cadavre, en le maniant pour le difféquer, une forte odeur d'ail. Pour voir s'il ne fe trompoit point, & fi cette odeur ne s'y feroit pas répandue par quelque autre voie que par la bouche, il coupa un morceau de la partie intérieure du muf-

* Pag. 97. in 4.

mufcle de la cuiffe, que les Anatomiftes nomment *Gluteus major*, & il le donna à fentir à quelques perfonnes, fans les prévenir fur le fujet de cet effai; ils s'accordèrent tous à dire qu'ils y fentoient une odeur d'ail très forte. Mr. Cowper affura cependant que l'ail n'avoit pas paffé la bouche.

Il refteroit à favoir fi cet homme ne faifoit pas depuis longtems un grand ufage de l'ail dans fes alimens, & fi une pareille caufe n'auroit pas pu entrer pour beaucoup dans la production d'un tel effet.

* Pag.98. in 4.

*C H Y M I E.

SUR LES EAUX MINERALES DE SAINT-AMAND EN FLANDRE.

V. les M. p. 1.

UN Voyage fait en Flandre avec la Maifon du Roi, ayant donné occafion à Mr. Morand d'examiner les principes & les vertus des Eaux minérales de Saint-Amand, il a cru avec raifon devoir en faire part à l'Académie & au public. C'eft auffi dans une de nos Affemblées publiques que fon Mémoire fur ce fujet a été lu, & comme il a été compofé à cette intention, & orné de tout ce que l'on y pouvoit defirer de curieux & d'intéreffant, nous ne ferons prefque ici qu'en étendre le titre, en renvoyant le lecteur au Mémoire

moire même. On y trouvera, outre l'examen des trois fontaines différentes que renferment ces eaux, celui des boues noires & sulfureuses qui sont auprès de celle qu'on nomme *Fontaine d'Arras*, la manière d'imiter ces boues avec du charbon de terre & de l'eau, les bons effets qu'on a déja éprouvés de ces boues artificielles, & dans les cas où l'on voudroit en avoir de ferrugineuses, l'excellence des boues noires qui se forment sous les pavés des rues dans les grandes villes où les pieds des chevaux & les roues des voitures laissent un fer extrêmement affiné: on a tout proche de soi & sous ses pas ce que l'on va souvent chercher bien loin & à grands frais. C'est avec aussi peu de fondement que de succès, qu'on avoit imaginé que les eaux d'une de ces fontaines pouvoient être salutaires pour les cancers, les écrouelles, les dartres invétérées, &c. Mr. Morand fait voir combien il faut rabattre de leurs merveilles à cet égard; mais il nous découvre en même tems leur efficacité dans la cure de certaines maladies pour lesquelles on n'avoit pas coutume * de les ordonner. Les maladies du genre nerveux, si bizarres, si variées dans leurs symptomes, & si difficiles à traiter, sont de ce nombre.

* Pag. 99 in 4.

NOus renvoyons entierement aux Mémoires,

Les différens moyens de rendre le Bleu de Prusse plus solide à l'air, & plus facile à préparer, par Mr. Geoffroy. C'est un supplément à ce que Mr. Geoffroy Médecin, son frère,

V. les M. p. 41.

frère, avoit donné sur ce sujet en 1725 (a).

V. les M. p. 92. Le second Mémoire de Mr. Malouin sur le Zinck. Ce que nous avons dit du prémier (b) fournit une idée suffisante de la méthode que Mr. Malouin a suivie dans ses recherches sur cette substance métallique.

Mr. Hellot a continué de lire dans nos Assemblées son Traité de la Teinture, conformément à ce que nous en avons annoncé les deux années précédentes (c).

DIVERSES OBSERVATIONS CHYMIQUES.

I.

Effet remarquable du Remède de Mlle Stephens.

ON a vu dans l'Histoire de 1741 (d), que Mr. Geoffroy travailloit conjointement avec Mr. Morand à s'assurer des propriétés du remède Anglois pour la Pierre, connu sous le nom de Mlle Stephens, à l'analyser, à le rendre moins dégoutant, & à constater ses effets sur les personnes qui en ont usé. C'est à la suite de semblables observations que Mr. Geoffroy a fait voir à l'Académie une Pierre que Mr. le Dran, fameux Chirurgien de Paris, a tirée d'un homme qui après avoir

(a) *Mém.* 1725. *p.* 316. (b) *Hist.* 1742. *p.* 63.
(c) *Hist.* 1741. *p.* 107. 1742. *p.* 75. (d) *Pag.* 106.

avoir pris le remède de Mlle Stephens en boiſſon pendant ſix mois, ſe fit enfin tailler l'année dernière.

*Ce remède avoit eu les plus heureux ſuccès, le malade délivré de ſes douleurs marchoit, montoit à cheval, alloit en voiture, ſoutenoit toute ſorte d'exercices & de fatigues, ſans en reſſentir la moindre incommodité, & cet état dura environ un an. Vers la fin de 1741 il eut quelques cuiſſons à la veſſie, & des ardeurs avec fréquence d'urine, mais une ſaignée, quelques bouillons, & des boiſſons rafraichiſſantes le remirent dans ſon prémier état de tranquillité juſqu'au printems de 1742. Il ſembloit que les changemens de ſaiſon portoient dans ſon ſang une agitation qui pouvoit cependant être calmée par le repos, & par le régime dont nous venons de parler. Mais dès le tems que nous venons d'indiquer, tous ces ſecours commencèrent à devenir inutiles, & la difficulté d'uriner & les douleurs ſe faiſant ſentir de quinze en quinze jours, le malade prit courageuſement la réſolution de ſe faire ſonder & tailler tout de ſuite; ce qui fut exécuté le 2 Septembre de la même année. La Pierre qu'on lui tira, & que nous avons vue, peſoit une once deux gros & un ſcrupule: elle étoit de forme ovale un peu applatie, grenue vers ſes bords & un peu liſſe à ſa partie plate; ſon tiſſu étoit ſerré, & ſa couleur ſemblable à celle de la rouille de fer ou de certaines pierres d'aigle. On n'y a rien remarqué qui pût faire croire que le remède eût agi ſur ſa ſubſtance, ni qu'elle en eût reçu aucune diminution, elle étoit trop dure pour

*Pag. 100. in 4.

pour cela. Le soulagement que le remède avoit procuré au malade, ne peut donc être attribué qu'à la dépuration qui s'étoit faite dans son sang. En effet pendant l'usage de ce remède les urines avoient toujours déposé un sédiment blanc fort fin, & dans la suite, après que le malade eut cessé de le prendre, elles charioient un petit sable extrêmement fin, rougeâtre, & de la couleur même de la pierre qu'on lui a tirée.

Mr. Geoffroy conclut de tous ces faits, que le remède de Mlle Stephens peut soulager pour un tems certains malades, en nettoyant la vessie, & qu'il empêche du moins l'accroissement de la Pierre pendant qu'ils en font usage. Un autre * malade qui l'a pris pendant trois ans, d'abord journellement, & qui le prend encore aujourdhui lorsqu'il ressent la moindre douleur, s'en est toujours fort bien trouvé. On est assuré de plus par un grand nombre d'observations que ce remède ne laisse aucune mauvaise impression sur la vessie, & que les malades qui en usent, sont toujours en état d'en venir à l'opération de la taille, sans qu'il en arrive aucun accident de la part du remède, comme nous l'avons plus particulierement remarqué en parlant du Recueil d'expériences & d'observations que Mr. Morand donna l'année dernière sur ce sujet (a). Le prémier des deux malades dont nous venons de parler, jouit d'une santé parfaite depuis qu'il a été taillé, & le second qui a pris le remède pendant plusieurs années, se porte aussi fort bien, & a même engraissé.

* Pag. 101. in 4.

II. *Sur*

(a) *Hist.* 1742. *p.* 71.

I I.

Sur deux espèces d'Etains alliés.

Il ne tient pas à l'Académie que le public ne soit en garde contre les magnifiques promesses qu'on lui fait si souvent sur la transmutation ou sur le *perfectionnement* des métaux. On a vu en 1741 (a) ce qu'il falloit penser d'un nouvel Etain dont on se proposoit d'établir la fabrique, & qui étoit bien éloigné de remplir l'idée avantageuse qu'on en vouloit donner. Voici quelque chose de tout semblable.

Un Particulier a fait présenter à l'Académie deux Etains alliés, sous le titre d'Etain purifié & purifié de telle sorte, selon l'Auteur, qu'on ne doit pas même le regarder comme de l'étain, mais plutôt comme un résultat singulier de divers autres métaux, fer, acier, cuivre, &c. enfin comme une espèce de transmutation à laquelle on pourroit donner le nom de *similargent*, parce qu'avec ce métal on feroit en blanc tout ce qu'on fait en jaune avec le tombac que le S[r]. Renty (b) a nommé *similor*. L'examen de ces deux Etains ayant été encore confié à M[rs] Geoffroy & Hellot, ils en ont rendu compte à la Compagnie, & nous ne ferons presqu'ici que transcrire leur rapport.

* De ces deux Etains qui avoient été envoyés en deux lingots larges & plats, avec deux assiettes qui paroissoient en avoir été moulées,

* Pag. 102. in 4.

(a) p. 110. (b) Hist. 1729. p. 128.

lées, l'un que nous appellerons le prémier, eſt fort *aiguillé* à ſa ſurface, ce qui annonce beaucoup d'aigreur. En effet il caſſe fort aiſément lorſqu'on le frappe ſur une enclume où on le fait porter à faux. On reconnoit à ſa caſſure qu'il eſt composé de pluſieurs matières métalliques mal liées, & dont la plus peſante, qui ſe trouve au deſſous pendant la fonte, eſt d'un grain fin & de couleur griſe, tandis qu'on aperçoit dans celle qui eſt montée au deſſus une infinité de facettes ſtriées & aiguillées qui reſſemblent à des aiguilles antimoniées, mais plus fines & dans des directions différentes de celles de l'antimoine. Le zinck ajouté à un étain pur en fait un métal dur & ſec dont l'intérieur eſt diſpoſé à peu près comme l'intérieur de celui-ci.

Le ſecond lingot ne ſe rompt pas ſi aiſément: il a fallu lui donner pluſieurs coups de marteau ſur l'enclume, où il portoit à faux, & même le retourner pour achever de le rompre. Cependant quoique plus mou & plus pliant, il l'eſt encore moins que l'étain pur, & il n'eſt ſi difficile à rompre que parce qu'il eſt coriace comme le zinck; car il ſe gerce ſous le marteau, comme ce ſemi-métal. Son grain eſt fin, mais d'un gris ſale, au-lieu d'être blanc & argentin. On n'y voit point d'aiguilles comme au prémier, mais on y aperçoit avec la loupe des couleurs fort ſemblables à celles d'une marcaſſite ou pierre métallique cuivreuſe, bleues, jaunes, rouges, violettes, &c. ce qui paroit indiquer que le cuivre qu'on y a fait entrer, eſt mal lié avec les autres matières du mélange.

Le

Le prémier étain, plus difficile à fondre que le second, & encore plus que l'étain fin de Potier, ne coule pas comme doit couler l'étain qui se met en fonte. Au même degré de chaleur qui fait fondre le bon étain celui-ci se réduit sous la forme d'un amalgame qu'on peut couper avec le couteau, & diviser en autant de parties qu'on voudra, sans qu'elles se rejoignent. Il ne devient liquide que quand le fond de la * cuillier de fer où se fait la fonte, est tout-à-fait rouge; mais alors il s'en scorifie une portion très considérable qui prend une couleur bleue, & qui ne s'est point réduite ou revivifiée en métal, quoiqu'on y ait ajouté de la cire & de la résine, moyen ordinaire de rétablir les parties métalliques disjointes ou déguisées par la scorification. Ainsi il y auroit beaucoup de déchet sur ce métal toutes les fois qu'on le fondroit pour le couler en moule. Comme il est presque impossible de lui donner la liquidité convenable pour en faire *l'Essai à la pierre*, selon l'usage des Potiers, expliqué dans l'Histoire de 1741 (*a*), la *queue* des essais qu'en ont fait Mrs Geoffroy & Hellot, cette partie du métal qui a coulé dans le canal ou la rainure de la pierre, n'a jamais été nette & déliée comme elle le doit être quand l'étain est de bon alloi. L'écusson ou culot qui se fige dans le creux hémisphérique de la pierre, s'est couvert à sa surface d'un nombre infini d'aiguilles; ce qui est toujours la marque d'un mauvais étain, & dont la vieille vaisselle n'est

* Pag. 103. in 4.

(*a*) Pag. 110

n'eſt preſque d'aucun prix. Le même étain ſe coule auſſi fort difficilement en lingot: ſa ſurface *s'aiguille*, prend un œil gris, & ſe ternit à l'air. On a la preuve que les deux étains dont il s'agit, ſont difficiles à employer, dans les deux aſſiettes gaudronnées qu'on en a préſentées. L'une qui paroit ſortir du moule, eſt plus graveleuſe & plus pleine de creux que ne l'eſt une aſſiette d'étain fin des Potiers ſortant également du moule. L'autre qui a été *planée* & polie, laiſſe voir encore des marques de ce prémier défaut, & de plus elle a pris à l'air un œil plombé que ne prend pas ſi vite l'étain ordinaire.

Le ſecond étain ſe fond plus aiſément que le prémier: il ne ſe met pas d'abord en forme d'amalgame, mais il ſe réduit de même en pellicules ſcorifiées que les matières graſſes ne revivifient pas. Ainſi il doit y avoir encore dans celui-ci un déchet conſidérable par ſa fonte & par ſa refonte. L'écuſſon de l'eſſai à la pierre en a coulé auſſi difficilement que celui de l'autre. En répétant plusieurs fois ces eſſais, & toujours avec perte par les ſcories, nos Chymiſtes n'ont pu * le rendre aſſez coulant pour lui faire avoir une queue déliée. D'où l'on peut conjecturer qu'il ne pourra jamais ſe mouler aiſément pour des ouvrages délicats. Mrs. Geoffroy & Hellot penſent auſſi qu'il ne ſe moulera pas ſans ſouffIures dans les moules deſtinés à faire de la vaiſſelle ordinaire, l'écuſſon de ſon eſſai ſe trouvant plein de petits trous, quoique rien n'empêche la ſortie de l'air ſur la pierre d'eſſai, comme il arriveroit

* Pag. 104. in 4.

roit dans un moule qui n'auroit que quelques évents. Le lingot de ce second étain n'a pas pris un œil mat & gris à l'air comme celui du prémier; mais la grande quantité de métal scorifié qui est venu à sa surface dans la cuillier dont on s'est servi pour en faire la fonte, l'a empêché également de couler à la manière du bon étain.

Mrs Geoffroy & Hellot ont cru pouvoir se dispenser de pousser plus loin leurs expériences sur un métal si imparfait. C'est de l'étain, mais de l'étain allié contre les réglemens.

III.

Huile caustique pour marquer le linge.

On se sert dans l'Inde d'une huile tirée par expression de la substance onctueuse & en même tems caustique, qui est entre les deux écorces d'une espèce de noix, nommée *Bibo*, pour marquer le linge d'une couleur noire ineffaçable à toutes les sortes de blanchissages dont on use dans le païs. Le Bibo est le fruit du *Sarancoté*, arbre des Indes qu'on a reconnu être le même que celui qu'on appelle ici plus communément *l'Anacarde*, & dont l'amande ou la noix est par sa figure fort semblable à un cœur. Ce fait qui nous avoit été envoyé par Mr. Cossigny Ingénieur général des Comptoirs de la Compagnie des Indes & Correspondant de l'Académie, fut d'abord vérifié par Mr. Hellot; les marques de l'huile de Bibo sur du linge déja blanchi ou mis aux lessives ordinaires ne s'effacèrent point.

point. Ce succès & quelques autres épreuves firent espérer à Mr. Hellot qu'on pourroit se servir de la même liqueur pour marquer les pièces de toile * qu'on envoie aux blanchieries; mais les nouvelles expériences qu'il en a faites lui ont appris que l'huile de Bibo, toute mordante qu'elle est, n'y tient pas, & que les savonnages au savon noir, le séjour de la toile dans le lait, &c. font entierement disparoitre toutes ces marques.

* Pag. 105 in 4.

I V.

Pierre de Bologne.

La Pierre de Bologne, ainsi nommée parce qu'elle se trouve près de Bologne en Italie au pied du mont Paterno, est une matière gypseuse & talqueuse qui étant calcinée par les Chymistes, s'imbibe de la lumière au grand jour ou au Soleil, & reluit ensuite à l'obscurité pendant quelques minutes, comme un charbon ardent. Ces sortes de Phosphores qu'on fait par la calcination, & qui étoient autrefois en si petit nombre, ont été bien multipliés par Mr. du Fay. La plupart des pierres fines, les bols, la craie, le moellon, la pierre de taille & de liais, tout est devenu phosphore entre ses mains (*a*). Cependant la Pierre de Bologne a toujours conservé dans cette classe le prémier rang qu'elle y tenoit par la force & par la durée de sa lumière, autant que par sa célébrité. Elle devient lumineuse aussi étant exposée au clair

(*a*) *V. les Mém. de l'Ac.* 1730, *p.* 748.

clair de la Lune, à la lumière d'un flambeau, & même du crépuscule. Mais, ajoute Mr. du Fay, plusieurs Auteurs ont douté de ces expériences, apparemment parce qu'ils se sont servis de Pierres qui avoient peu de vertu. En voici une qui rend le fait certain: elle fut donnée à Mr. l'Abbé Nollet à Turin en 1739, & par un grand Prince, toute préparée par la calcination. On la gardoit depuis quelques années dans une petite boite de carton garnie de flanelle en dedans. Cette Pierre s'imprégnoit non seulement très bien de la lumière du jour, comme ont coutume de faire toutes celles de son espèce, mais encore, quoique plus foiblement, de la lumière d'une simple bougie, lorsqu'elle y avoit été exposée pendant quelques minutes à 4 ou 5 pouces de distance. Ces Phosphores* que l'on conserve dans de la laine ou du coton, en les défendant soigneusement des impressions de l'air, durent plus ou moins selon diverses circonstances, selon qu'on les expose moins ou plus souvent au jour, & périssent ensuite communément après quelques mois, s'exfolient, se pulvérisent d'eux-mêmes comme la chaux, ou ne reluisent plus & veulent être renouvellés par la calcination. Mais la pierre de Mr. l'Abbé Nollet luisoit encore en 1743, s'imbiboit même encore de quelque lumière dans le tems qu'on alloit imprimer ce que nous venons d'en rapporter, c'est-à-dire, six à sept ans depuis qu'il l'a reçue & peut-être dix à douze ans depuis qu'elle fut préparée. Est-ce par sa nature ou par sa préparation qu'elle a été douée d'une vertu si forte & si durable, ou par l'une & l'autre à la fois? C'est ce que nous ignorons.

*Pag. 106. in 4.

V.

Sels Neutres.

* Mr. Rouelle, Apoticaire & Démonstrateur en Chymie au Jardin du Roi, est venu lire à la Compagnie un Mémoire sur les Sels neutres, moyens ou salés, où l'on a trouvé bien des recherches neuves & curieuses. Nous n'en dirons pas davantage : Mr. Rouelle ayant été reçu peu de tems après à l'Académie, on verra son Mémoire imprimé parmi ceux du volume de l'année prochaine.

*Pag. 107. In 4.

*BOTANIQUE.

OBSERVATIONS DE BOTANIQUE.

I.

Sur la culture du Riz.

LE Riz, ainsi que la plupart des autres plantes, demande une culture particulière, & qui doit être d'autant mieux circonstanciée qu'on veut en transmettre la pratique en des païs où il ne croît pas naturellement. Cette plante pousse des tiges ou tuyaux de trois ou quatre pieds de hauteur, plus gros & plus fermes que ceux du bled, noués d'espace en espace ; ses feuilles sont longues, charnues, assez

assez semblables à celles de la canne ou du poireau. Ses fleurs naissent à ses sommités, & ressemblent à celles de l'orge; mais les graines qui les suivent, au-lieu de former un épi, sont disposées en *pannicule* ou en bouquet, enfermées dans une capsule jaunâtre ou coque formée de deux balles rudes au toucher, & dont l'une se termine en un long filet. On sait que ces graines sont blanches & oblongues.

En général le Riz se cultive dans des lieux humides & marécageux, & dans des païs chauds, du moins à en juger par les contrées où il est le plus en usage, & où il fait la principale nourriture des habitans. Tout le Levant, l'Egypte, l'Inde, la Chine, sont dans ce cas. Les Etats de l'Europe où l'on en recueille davantage sont l'Espagne & l'Italie, & c'est delà que nous vient presque tout le Riz que l'on consomme en France. Mr. Barrere, Docteur & Professeur Royal en Médecine dans l'Université de Perpignan, & Correspondant de l'Académie, ayant fait beaucoup d'attention à la culture de cette plante, tant à Valence en Espagne, qu'en * Catalogne & dans le Roussillon, nous en a envoyé un Mémoire dont voici la partie la plus essentielle.

* Pag. 108, in 4.

Pour élever utilement le Riz & en multiplier le produit, on choisit un terrein bas, humide, un peu sablonneux, facile à dessécher, & où l'on puisse faire couler aisément l'eau. La terre où on le sème doit être labourée une fois seulement, dans le mois de Mars. Ensuite on la partage en plusieurs *planches* égales, ou carreaux, chacun de quinze à vingt

pas de côté. Ces planches de terre font séparées les unes des autres par des bordures en forme de banquettes d'environ deux pieds de hauteur fur environ un pied de largeur, pour y pouvoir marcher à fec en tout tems, pour faciliter l'écoulement de l'eau d'une planche de Riz à l'autre, & pour l'y retenir à volonté fans qu'elle fe répande. On applanit auffi le terrein qui a été foui, de manière qu'il foit de niveau, & que l'eau puiffe s'y foutenir par-tout à la même hauteur.

La terre étant ainfi préparée, on y fait couler un pied ou un demi-pied d'eau par-deffus, dès le commencement du mois d'Avril; après quoi on y jette le Riz de la manière fuivante. Il faut que les grains en ayent été confervés dans leur balle ou enveloppe, & qu'ils ayent trempé auparavant trois ou quatre jours dans l'eau, où on les tient dans un fac, jufqu'à ce qu'ils foient gonflés, & qu'ils commencent à germer. Un homme pieds nuds jette ces grains fur les planches inondées d'eau, en fuivant des alignemens à peu près femblables à ceux qu'on obferve dans les fillons en femant le bled. Le Riz ainfi gonflé, & toujours plus pefant que l'eau, s'y précipite, s'attache à la terre, & s'y enfonce même plus ou moins, felon qu'elle eft plus ou moins délayée. Dans le Royaume de Valence, c'eft un homme à cheval, qui enfemence le Riz.

On doit toujours entretenir l'eau dans les champs enfemencés jufque vers la mi-Mai, où l'on a foin de la faire écouler. Cette condition eft regardée comme indifpenfable pour

donner

donner au Riz l'accroiſſement néceſſaire, & pour le faire pouſſer avantageuſement.

* Au commencement du mois de Juin on amène une ſeconde fois l'eau dans les Rizières, & l'on a coutume de l'en retirer vers la fin du même mois, pour ſarcler les mauvaiſes herbes, ſur-tout la prêle & une eſpèce de ſouchet, qui naiſſent ordinairement parmi le Riz, & qui l'empêchent de profiter. * Pag. 109. in 4.

Enfin on lui donne l'eau une troiſième fois, ſavoir, vers la mi-Juillet, & il n'en doit plus manquer juſqu'à ce qu'il ſoit en bouquet, c'eſt-à-dire, juſqu'au mois de Septembre. On fait alors écouler l'eau pour la dernière fois, & ce deſſéchement ſert à faire agir le Soleil d'une façon plus immédiate ſur tous les ſucs que l'eau a portés avec elle dans la Rizière, à faire grainer & meurir le Riz, & à le couper enfin commodément ; ce qui arrive vers la mi-Octobre, tems auquel ce grain a aquis tout ſon complément.

On coupe ordinairement le Riz avec la faucille à ſcier le bled, ou, comme on le pratique en Catalogne, avec une faux dont le tranchant eſt découpé en dents de ſcie fort déliées.

On met le Riz en gerbes, on le fait ſécher, & après qu'il eſt ſec on le porte au moulin, pour le dépouiller de ſa balle.

Ces ſortes de moulins reſſemblent aſſez à ceux de la poudre à canon, excepté que la boite ou *chauſſure* du pilon y eſt différente. Ce ſont pour l'ordinaire ſix grands mortiers rangés en ligne droite, & dans chacun deſquels tombe un pilon dont la tête, qui eſt garnie de

de fer, a la figure d'une pomme de pin de demi-pied de long, & de cinq pouces de diamètre : elle est tailladée tout autour comme un bâton à faire mousser le chocolat. Nous ne nous arrêterons pas à décrire la force motrice qu'on y emploie, & qui peut différer selon la commodité des lieux. En Espagne & en Catalogne on se sert d'un cheval attaché à une grande roue, &c.

Le Riz qu'on sème dans une terre salée y pullule ordinairement beaucoup plus qu'en toute autre. On en retire jusqu'à trente ou quarante pour un. Par conséquent, & * toutes choses d'ailleurs égales, les côtes & les païs maritimes y seront les plus propres.

* Pag. 110. in 4.

Du reste il ne s'agit pas présentement de discuter, s'il convient de favoriser, de permettre ou de défendre la culture du Riz dans le Royaume. Il y a quelques années qu'elle a été défendue en Roussillon par un Arrêt du Conseil souverain de cette Province, sur ce qu'on a cru que les exhalaisons des lieux marécageux où l'on sème le Riz, y causoient des maladies & des mortalités. Mr. Barrere donne bien des raisons capables de rassurer les esprits sur ce sujet, & propose en même tems des moyens pour prévenir tous les inconvéniens que l'on en pourroit craindre. Mais quoi qu'il en soit, & dans une question qui peut avoir tant de branches par elle-même, & rélativement au Commerce, il est toujours utile de savoir comment il faudra s'y prendre pour se procurer une plante de si grand usage, lorsqu'on jugera à propos de la cultiver.

II.

Sapins fossiles.

Mr. Sloane, dans une Lettre dont nous avons déja rapporté un article (*a*), a fait part à Mr. de Réaumur d'une curiosité que Mr. Soutwell Secrétaire d'Etat en Irlande lui avoit envoyée. C'est une corde assez longue & aussi grosse qu'un cable de navire, qui avoit été achetée au marché de Nenry, petite ville au nord de ce Royaume, où on en vendoit beaucoup de pareilles à vil prix. Elle est faite des fibres ligneuses du tronc d'un de ces gros Sapins souterrains qu'on trouve fréquemment dans les marais de ce païs-là, quelquefois en Angleterre, & qui paroissent être si anciens que quelques Naturalistes les ont jugés antérieurs au Déluge. Comme Mr. Sloane n'est pas simplement possesseur de la plus riche collection d'Histoire Naturelle qu'il y ait en Europe, & que personne ne connoit mieux que lui l'origine, les propriétés & l'usage de ce qu'il posède, il a voulu savoir * de quelle espèce étoient ces arbres *Antediluviens* ou réputés tels, & il a fait à cette occasion bien des recherches de Botanique. On trouve dans les troncs de ces arbres une résine fort semblable à celle que donne le *Pinus Silvestris maritima, conis firmiter ramis adhærentibus* de Jean Baubin, & qui croît auprès de la mer dans le voisinage de Montpellier; ce qui lui fit penser que ce pourroit être la même espèce de Pin, * Pag. 111. in 4.

(*a*) Page 133.

Pin, mais il a changé d'avis, & il ne doute point aujourdhui que ce ne soit le *Pinus Silvestris, foliis brevibus glaucis, conis parvis albentibus* de Ray, qui croît au nord de l'Ecosse & en Norvège, & qui, selon toute apparence, fait partie de ces Pins ou Sapins que des Voyageurs ont observés dans plusieurs contrées du Nord-est. La preuve n'en est pas douteuse; c'est d'après le fruit même que Mr. Sloane en a jugé. On a trouvé dans la province de Lancastre, & auprès de quelques-uns de ces troncs d'arbres fossiles, des *cones* ou pommes de pin, tout-à-fait semblables à celles du pin de Ray que nous venons d'indiquer. Mr. Sloane ne nous dit point à quelles marques on a reconnu l'antiquité des arbres dont il s'agit. Ce qui est certain, c'est que parmi ce nombre prodigieux de substances fossiles, tant animales que végétales, qui sont répandues dans la terre, & souvent à de très grandes profondeurs, celles qui paroissent les plus anciennes se trouvent presque toujours appartenir aujourdhui à des continens fort éloignés du nôtre. C'est ainsi, par exemple, qu'entre toutes ces pierres de Saint-Chaumont dans le Lionnois, où l'on voit l'empreinte de plusieurs plantes, & dont Mr. de Jussieu l'aîné *nous* a donné la description (*a*), il n'y a pas une seule de ces pierres qui porte l'image d'une plante du païs, & qu'elles représentent toutes des plantes qui ne croissent aujourdhui que dans les Indes.

(*a*) *Mém.* 1718. *p.* 363.

ARITH-

* ARITHMETIQUE.

*Pag. 112. in 4.

SUR LES NOMBRES PREMIERS,

& sur les différentes puissances des termes de la suite naturelle des nombres, avec la manière d'en dresser des Tables.

Les nombres sont distribués en différentes classes, en pairs, impairs, simples ou prémiers, composés ou multiples, quarrés, cubiques, & polygones quelconques, parfaits, amiables, &c. tous compris dans la suite naturelle, 1, 2, 3, 4, 5, &c. & qui ont tous des propriétés particulières dont la connoissance est d'un très grand secours dans les calculs difficiles, & dans plusieurs recherches mathématiques. Ceux qu'on nomme Simples ou Prémiers, entant qu'ils ne peuvent être formés par aucune multiplication, & qu'ils ne sont divisibles que par l'unité, tels que 1, 3, 5, 7, 11, &c. sont des plus importans à connoitre, non seulement parce qu'ils entrent dans la composition de tous les autres, mais aussi parce qu'ils sont le terme de la plupart des réductions, & des rapports ramenés à leur plus grande simplicité. Les quarrés, les cubes, tels que 1, 4, 9, 16, &c. 1, 8, 27, 64, &c. qui resultent de la multiplication simple, ou réitérée des nombres 1, 2, 3, 4, &c. par eux-mêmes, reviennent à tout moment dans la résolution d'une infinité de questions d'Arithmétique & de Géométrie.

Tous ces nombres cependant se trouvent répandus assez irrégulierement dans la suite naturelle, & ce n'est pas sans art qu'on les peut démêler dans le cours un peu avancé de cette suite. Il seroit donc très commode pour la pratique, & très curieux pour la spéculation, d'en avoir des Tables où ils fussent tous indiqués, depuis 1, par exemple, jusqu'à 100 000 ou au delà, soit* dans la suite même des nombres naturels, soit séparément. Nous avons de pareilles Tables pour les nombres Prémiers, & pour les nombres quarrés, & cubiques; mais elles ne passent pas 10 000; ce qui est très borné, & qui oblige trop souvent le calculateur à refaire les opérations prescrites, pour reconnoitre, ou pour se procurer de semblables nombres. Voici du moins en partie ce qu'on pouvoit desirer sur ce sujet.

*Pag. 113. in 4.

Il a été présenté cette année à l'Académie un grand ouvrage d'Arithmétique, intitulé *La nouvelle Science des Nombres, ou Traité des grandeurs constantes différentielles qui fixent les caractères des Nombres*, &c. par le P. Guillaume le Vaillant de la Bassardries, Jésuite des Païs-bas.

Quoique cet ouvrage ne donne pas, à beaucoup près, tout ce que semble promettre son titre, l'Académie n'a pas laissé de le juger utile, & d'y reconnoitre beaucoup de sagacité de la part de l'Auteur.

Le P. le Vaillant s'y est restreint à trouver 1. tous les nombres Prémiers depuis 1 jusqu'à 100 000; 2. la manière la plus facile de former les différentes puissances des termes de la suite naturelle; 3. à construire des Tables de

de tous ces nombres. La matière étant utile & de pratique *, nous en donnerons ici une idée d'après le rapport qui en a été fait à la Compagnie par ſes Commiſſaires; car le manuſcrit n'eſt plus entre nos mains.

Pour trouver tous les nombres Prémiers entre 1 & 100 000, il ne s'agit que d'avoir tous les multiples qui ſont entre-deux, après quoi la méthode d'excluſion donnera les nombres qu'on cherche. Le P. le Vaillant exclut d'abord tous les nombres pairs, & tous ceux qui ſont terminés par un 5, & qu'on ſait être diviſibles par 5. Il obſerve enſuite que tous les autres nombres dont on doit chercher les multiples, ſont renfermés dans les quatre progreſſions arithmétiques ſuivantes, où la différence des termes eſt 10,

1.	11.	21.	31.	41.	51.	61, &c.
3.	13.	23.	33.	43.	53.	63, &c.
7.	17.	27.	37.	47.	57.	67, &c.
9.	19.	29.	39.	49.	59.	69, &c.

* Pag. 114. in 4.

& que par conſéquent tous les multiples qu'on cherche, ſont les produits de chacun des termes de ces progreſſions, multiplié ſucceſſivement par chaque terme des autres.

Il prend garde que les produits de ces multiplications ſont terminés par un caractère qui revient toujours le même après la quatrième multiplication. Par exemple, que 37 multiplié tout de ſuite par les prémiers termes de ces progreſſions, par les ſeconds, par les troiſièmes, &c. c'eſt-à-dire, par 1, 3, 7, 9, enſuite par 11, 13, 17, 19, puis par 21, 23, &c. a

pour ses produits 37, 111, 259, 333, 407, 481, 629, &c. tous terminés successivement par 7, 1, 9, 3, 7, 1, 9, 3, &c.

Jusqu'ici il n'y a rien de nouveau dans cette recherche ; mais le P. le Vaillant a trouvé en examinant les progressions dont la différence constante est 10, que les différences consécutives des caractères qui précèdent le dernier caractère de ces produits, c'est-à-dire, les différences des dixaines, reviennent aussi toujours les mêmes après le quatrième produit. C'est ce qu'il appelle des *différentielles constantes*, comme il les annonce dans le titre de son ouvrage. Il donne des formules générales fort simples, pour trouver sur le champ les quatre différentielles constantes de tous les multiples d'un nombre proposé. Il y a seize de ces formules, savoir, quatre pour chaque quaternaire des différentielles d'un nombre quelconque, selon qu'il est terminé par 1, par 3, par 7, ou par 9.

Ainsi l'on trouve par les quatre formules qui conviennent à tous les nombres terminés par 7, que les différentielles constantes des produits de 37 par tous les termes des quatre progressions, sont 8, 14, 8, 7 ; car 3 qui précède le dernier caractère ou la dernière figure de 37, étant ôté de 11 qui précède la dernière 111, il reste 8 ; & de même 11 qui précède la dernière figure de 111, ôté de 25 qui * précède la dernière de 259, il reste 14, &c. & par-là rien n'est plus facile que de trouver tous les multiples de 37, qui sont impairs, & non terminés par 5. Il faut mettre dans une ligne verticale toutes les figures finales

* Pag. 115. in 4.

nales

nales 7, 1, 9, 3; 7, 1, 9, 3, &c. trouvées ci-dessus, & ayant écrit 3 à gauche du prémier 7, ce qui donne le prémier produit impair de 37, c'est-à-dire 37 par 1, il faut à 3 ajouter la prémière differentielle 8, à leur somme 11 ajouter la seconde différentielle 14, à cette nouvelle somme qui est 25 ajouter la troisième différentielle 8, & à cette dernière somme qui est 33 ajouter la quatrième différentielle 7; & ainsi de suite, à 40 la prémière différentielle 8, &c. Toutes ces sommes 3, 11, 25, 33, 40, 48, 62, &c. étant écrites verticalement à gauche des figures finales 7, 1, 9, 3; 7, 1, 9, &c. formeront les produits consécutifs qu'on cherche, savoir 37, 111, 259, 333, 407, &c.

Dans le dessein de construire une Table des nombres Prémiers depuis 1 jusqu'a 100 000, le P. le Vaillant a donc cherché par une méthode quelconque ou par tâtonnement tous les nombres Prémiers depuis 1 jusqu'à 317 exclusivement, nombre Prémier dont le quarré, 100 489, excède 100 000; après quoi il a calculé par sa méthode tous les multiples impairs de ces nombres jusqu'à 100 000, moyennant quoi il a eu tous les nombres impairs qui ne sont pas Prémiers, & par la voie d'exclusion tous ceux qui le sont; car excepté 2 il est clair qu'aucun nombre pair ne sauroit être Prémier, étant tout au moins divisible par 2. Il a trouvé par ce moyen 9385 nombres Prémiers entre 1 & 100 000.

Ainsi l'on voit que sur 100 oco, il n'y a pas la dixième partie des nombres qui soient Prémiers, 9385 n'en étant que la $10\frac{1230}{1877}$me.

Selon les Tables des nombres Prémiers que

 nous

nous avons déja & qui vont depuis 1 jusqu'à 10 000, il y en a 1226 dans cet intervalle, c'est-à-dire, que les nombres Prémiers n'en font que la $8\frac{96}{613}$me partie. On en trouvera 169 depuis 1 * jusqu'à 1000, 26 depuis 1 jusqu'à 100, &c. ce qu'on peut mettre ainsi sous les yeux, en écrivant ces rapports sous la progression géométrique décuple,

* Pag. 116. in 4.

1.	10.	100.	1000.	10 000.	100 000,	&c.
1.	5.	26.	169.	1226.	9385,	&c.
$\frac{1}{1}$.	$\frac{1}{2}$.	$\frac{1}{3\frac{11}{13}}$.	$\frac{1}{5\frac{155}{169}}$.	$\frac{1}{8\frac{96}{613}}$.	$\frac{1}{10\frac{1230}{1877}}$,	&c.

où je ne sache pas qu'on ait rien découvert de constant ni de réglé d'où l'on puisse tirer une Formule.

Les progressions arithmétiques, ou les centaines, par exemple; prises de suite, quoiqu'elles procèdent d'abord par une diminution assez réglée, & qu'en général les derniers termes contiennent moins de nombres simples que les Prémiers, présentent bientot une irrégularité encore plus visible; car la prémière centaine contenant 26 nombres Simples ou Prémiers, la seconde 21, la troisième 16, ce qu'on pourroit exprimer ainsi, 100 plus 4 divisé par 4, 100 plus 5 divisé par 5, 100 moins 4 divisé par 6, la quatrième fournit encore 16 nombres Prémiers, & la cinquième 17, la vingt-quatrième 15, la vingt-cinquième 10, &c. où l'on ne voit plus vestige de règle quelconque.

Mr. Frenicle dont l'extrême sagacité dans tout ce qui concerne les nombres est si connue, avoit aussi beaucoup travaillé sur les nombres Prémiers ; mais ses recherches sur ce sujet n'ont pas été données au public. Mr. l'Abbé de Molieres présenta en 1704 à l'Académie un Mémoire sur la même matière, qui a été inséré depuis dans ses Leçons de Mathématique imprimées en 1725. On peut enfin consulter ce que Mr. Traytorens d'Yverdun avoit pensé sur ces nombres, & dont l'Histoire de l'Académie a fait mention (*a*).

Du reste entre toutes les Tables des nombres Prémiers, que nous connoissons, il n'y en a point qui nous paroisse mieux entendue que celle du P. Guldin dans son excellent livre du Centre de Pesanteur Il a mis de suite tous les * nombres impairs depuis 1 jusqu'à 9999, & à côté de chacun de ceux qui sont des multiples, tous ou quelques-uns de leurs diviseurs. Les nombres Prémiers qui s'y trouvent seuls sont par-là fort aisés à reconnoitre. Ce qui seroit encore mieux, à mon avis, & d'une très grande commodité, ce seroit, en conservant la même méthode, d'y mettre généralement tous les nombres de la suite naturelle, tant pairs qu'impairs, & d'y ajouter quelque marque aux nombres quarrés & cubiques, & même une ou deux autres colomnes pour les quarrés & les cubes de la suite naturelle, sans préjudice à une Table particulière des nombres Prémiers tout seuls, le travail étant déja fait séparément jusqu'à 10 000, il

*Pag. 117. in 4.

(*a*) *Hist.* 1717. *p.* 54.

il n'y auroit qu'à en assembler les parties, & ce qui reste jusqu'à 100 000 ne seroit pas bien mal-aisé, ou est même encore fait, comme on verra tout-à-l'heure. Si l'on se détermine à publier le livre dont il s'agit, comme il est à desirer, ne fut-ce que pour les Tables, nous espérons que les éditeurs auront quelque égard à cette remarque.

Revenons au P. le Vaillant, & passons à sa Table des différentes puissances. Il prend encore ses progressions arithmétiques, il en élève les prémiers termes à leurs puissances successives, & il observe 1. que les figures finales des termes des mêmes puissances dans une même progression sont constantes; 2. que les figures pénultièmes, antépénultièmes, &c. ont des périodes réglées, & très courtes; de-sorte qu'ayant trouvé & constaté leur retour, il est facile de pousser la Table aussi loin qu'on voudra. Il a donc mis aussi dans son livre une Table des quarrés de tous les nombres depuis 1 jusqu'à 100 000, qui, suivant cette méthode, n'a couté d'autre peine que de l'écrire. Il auroit pu même la faire composer par un Ecrivain qui ignoreroit les prémiers principes d'Arithmétique.

L'observation des périodes de retour des mêmes figures est un artifice assez connu de ceux à qui le calcul des nombres est familier; ils s'en servent presque toujours, non seulement pour abréger leurs opérations, mais encore pour * éviter l'erreur. Ces retours ne sont jamais plus sensibles que dans les fractions décimales, & dans les combinaisons des termes des progressions arithmétiques dont la différen-

* Pag. 118. in 4.

férence commune eſt 10. Mais l'idée du P. le Vaillant facilite aux calculateurs l'uſage de ces périodes en leur faiſant remarquer que tous les nombres de la ſuite naturelle pouvant être partagés en neuf progreſſions arithmétiques de cette eſpèce, lorſqu'ils auront à combiner pluſieurs termes conſécutifs, ils doivent les réduire en progreſſions, moyennant quoi ils trouveront preſque ſur le champ la loi des retours des mêmes figures ; au-lieu que cette loi eſt beaucoup plus enveloppée lorſqu'on ne ſe ſert pas de ces ſortes de progreſſions.

Nous ne parlerons point des peines & du travail que peuvent avoir couté toutes les préparations qui amènent ces facilités: la compenſation en devient avantageuſe au public. Car, toutes choſes d'ailleurs égales, plus la méthode qu'on aura ſuivie pour dreſſer des Tables de quelque eſpèce que ce ſoit, ſera lumineuſe, exempte d'erreur, ou favorable à la vérification de l'erreur, plus elles ſeront utiles, la ſureté étant tout ce qui eſt le plus à deſirer dans un ſecours dont on ne peut véritablement profiter qu'autant qu'on y a pris confiance.

* ALGEBRE.

* Pag. 119. in 4.

* *SUR LE CAS IRREDUCTIBLE DU TROISIEME DEGRE'.*

Mr. Nicole nous donne ici une addition à ſon Mémoire imprimé dans le volume

V. les M. p. 311.

me de 1741, où nous avons expliqué ce que l'on entend par le Cas irréductible du troisième degré, & la méthode employée par Mr. Nicole pour essayer de le résoudre (*a*). De nouvelles tentatives sur une des suites infinies qu'il y avoit mise en œuvre, & dont on ne peut faire évanouir les imaginaires que dans un seul cas font aujourdhui le sujet de sa recherche. Il avertit qu'il ne s'est déterminé à la donner que pour empêcher ceux qui voudroient encore tenter la question par cette voie, d'y perdre autant de tems qu'il y en a perdu. Mais nous osons assurer que ce n'est pas la seule utilité qu'on peut retirer de la lecture de son Mémoire, par tout ce qu'on y trouve d'instructif sur cette question, & par la singularité des difficultés qui la rendent si rebelle à toute l'industrie des Algébristes. Spectacle qui n'est pas seulement curieux, mais très utile, dans une Science dont un des plus importans usages est d'exercer l'esprit, & sur-tout de le rendte attentif & infatigable dans la recherche des vérités abstraites.

(*a*) *Hist.* 1741. p. 120.

GEO-

* GEOMETRIE.

* Pag. 120. in 4.

NOUVELLES DEMONSTRATIONS des principales propriétés de la Cycloïde.

LA ſimplicité, l'élégance & un nouveau tour dans les démonſtrations des vérités déja connues, font une eſpèce de nouveauté qui n'eſt pas d'un petit mérite en Géométrie. Mr. le Marquis de Courtivron, Aide-Maréchal-des-logis dans l'armée de Bavière, & qui ne poſsède pas ſeulement les parties de Mathématique néceſſaires au grand art de la guerre, mais encore celles d'une ſpéculation plus profonde, ſe trouvant en lieu peu propre à vérifier ce qui avoit été donné ſur la Cycloïde, courbe fameuſe du dernier ſiècle, & maniée depuis par tant de mains & ſi ſavantes, s'eſt mis à en chercher lui-même les principales propriétés. Il a envoyé ſes recherches à Mr. Clairaut, qui en a fait part à l'Académie. On y trouve trois manières différentes & fort ſimples de démontrer que l'aire de la Cycloïde eſt triple de celle du Cercle générateur. La troiſième de ces démonſtrations ſur-tout eſt entierement nouvelle, & a de plus cet avantage qu'elle peut être appliquée à d'autres eſpèces de Cycloïde que celle qu'on entend communément & qui eſt formée par le roulement du Cercle, la ſeu-

le

le dont il s'agit ici. Mr. le Marquis de Courtivron prouve avec la même briéveté & la même élégance qu'un arc quelconque de cette courbe est double de la corde correspondante de son Cercle générateur: c'est par la méthode synthétique, dont il observe en passant qu'il seroit à souhaiter que les Géomètres voulussent faire plus d'usage. Toutes ces recherches ont paru à l'Académie marquer beaucoup d'invention & de capacité dans l'Auteur.

* Pag. 121. in 4.

* ASTRONOMIE.

SUR L'INEGALITE' DES HAUTEURS DU SOLEIL AU SOLSTICE D'ETE,

Et sur l'Augmentation apparente de l'obliquité de l'Ecliptique depuis quelques années.

V. les M. pag. 88.

On ne doit pas s'étonner que les Astronomes reviennent sans cesse à de semblables tentatives, pour déterminer avec toute la précision possible les hauteurs solsticiales, &, par le moyen de ces hauteurs, l'obliquité de l'Ecliptique: c'est le prémier élément de l'Astronomie, le terme de comparaison de toutes les positions célestes.

Il a été remarqué en 1741 (*a*) que cette obli-

(*a*) *Hist. p.* 147.

obliquité, si longtems regardée comme invariable par le plus grand nombre des Astronomes, paroissoit aujourdhui sujette à quelque variation, & qu'on y soupçonnoit une sorte de libration qui la rendoit tantôt plus petite, tantôt stationnaire, & tantot plus grande, & nous avons dit en même tems d'après Mr. de Thury, qu'elle avoit augmenté d'environ 12 secondes depuis une douzaine d'années; ce qui est directement contraire à l'hypothèse de Mr. le Chevalier de Louville, selon laquelle l'obliquité de l'Ecliptique va constammant en diminuant depuis quinze à vingt siècles à raison d'une minute par siècle. Il s'en faut beaucoup sans doute qu'aucune de ces hypothèses, entant qu'elle renfermeroit une marche ou une inégalité réglée & périodique, soit pleinement justifiée, & le puisse être sitôt; mais on peut dire que l'inégalité en général, & sur-tout cette dernière, l'augmentation d'obliquité qui résulte des différentes hauteurs du Soleil au solstice d'été depuis* quelques années n'est plus douteuse; en voici un second exemple, & plus marqué que le prémier.

* Pag. 122. in 4.

Mr. le Monnier, dont on a vu en 1738 (*a*) un Mémoire plein de recherches curieuses sur cette question, & où il infirmoit déja beaucoup l'hypothèse de Mr. le Chevalier de Louville, nous en donne aujourdhui la suite avec de nouvelles remarques. Il y prouve par ses propres observations & par plusieurs autres qu'il compare entr'elles & avec les siennes, que

(*a*) Pag. 502.

que la plus grande hauteur du solstice d'été, qui étoit en 1738 de 64 degrés 54 minutes 20 secondes, se trouve être en 1743 de 64 degrés 54 minutes 35 secondes, ou ce qui revient au même, que l'obliquité de l'Ecliptique, conclue des différentes hauteurs de ce solstice, a sensiblement augmenté d'un quart de minute ou de 15 secondes en cinq ans.

Il ne faut pas croire qu'on osât se fonder sur des différences si délicates, si elles n'étoient, pour ainsi dire, consonnantes à un grand nombre d'autres, telles, par exemple, que certains passages des Fixes dont on sait, ou dont on peut prendre avec certitude la déclinaison. Cependant Mr. le Monnier nous assure qu'il a fait toutes ses observations solsticiales avec un excellent micromètre appliqué à la lunette de son quart-de-cercle, & tel qu'il croit pouvoir répondre de leur exactitude à moins de 5 secondes près, sur-tout en prenant un milieu entre diverses opérations réïtérées plusieurs jours de suite avant & après le solstice.

Remarquons aussi que quoiqu'on ait toujours regardé l'Ecliptique comme partagée en deux moitiés égales par ses nœuds avec l'Equateur, & également inclinées à ce cercle, Mr. le Monnier ne croit pas qu'on puisse absolument conclurre la même obliquité de l'observation du solstice d'hiver, non seulement à cause des réfractions qui y sont beaucoup plus considérables, mais encore par quelque variation physique qu'il soupçonne pouvoir s'y trouver, n'étant pas, dit-il, encore prouvé que la distance réciproque des Tropiques

ait

ait augmenté sensiblement dans l'espace de cinq à six ans. C'est ce qu'il nous expliquera sans doute dans une autre occasion, & qui mérite bien un Mémoire particulier.

* Quant au système de Mr. le Chevalier de Louville, que ces observations semblent détruire, & qui est le même à peu près que celui de Rheticus, de Longomontanus & de Wendelin, & appuyé sur les mêmes fondemens, nous ne croyons pas qu'il faille sitôt le perdre de vue. La diminution d'obliquité de l'Ecliptique pourroit être bien réelle & bien sensible sur de grandes masses de tems, comme elle paroit l'être en effet, & souffrir cependant par intervalles, des variations, des retours opposés, en vertu des causes particulières & accidentelles qui s'y mêlent. L'inclinaison de l'axe de la Terre, & en général des axes des Planètes aux plans de leurs Orbites, ou plutôt la déclinaison de ces axes à leur perpendicularité sur ces plans, semble être l'effet de quelque effort violent & contraire à un méchanisme qui tend sans cesse à se rétablir. Mais c'est ce que nous n'approfondirons pas ici davantage, & en attendant il n'y a rien de mieux à faire que de s'en tenir aux observations.

* Pag. 123. in 4.

DE L'ORBITE DE LA LUNE
DANS LE SYSTEME NEWTONIEN.

L'ASTRONOMIE ne sauroit se passer de certaines théories générales & hypothétiques qui

V. les M. p. 22.

qui donnent tous les cas possibles des situations d'un Astre, dont les observations ne font que nous indiquer un nombre borné de cas particuliers. La Lune qui est de tous les corps célestes le plus proche de nous, & celui dont le cours nous paroit par cela même exposé à de plus grandes variations & plus fréquentes, exigeroit aussi plus que tout autre une espèce de système qui les renfermât toutes. C'est ce qu'on obtiendroit, si l'on pouvoit déterminer l'Orbite de cette planète rélativement à toutes les circonstances qui en font varier la courbure & la grandeur, & c'est ce que Mr. Clairaut se propose dans le Mémoire qui a cette Orbite pour objet, & dont nous allons tâcher de donner une idée en remontant un peu plus haut.

* Pag. 814. in 4. * Toute Orbite planétaire, selon le systême Cartésien, tel qu'on le conçoit communément & indépendamment des corrections que de célèbres Auteurs y ont faites, n'est que la courbe circulaire ou elliptique décrite par un point du Tourbillon ou du fluide qui entraine la planète autour du Soleil; &, s'il s'agit d'un Satellite ou d'une planète secondaire, c'est la courbe que décrit un semblable fluide autour de la planète principale. Mais selon le systême Newtonien, qui suppose le vuide, ou un fluide non résistant & par conséquent incapable d'entrainer, dans ces espaces immenses où se meuvent les corps célestes, l'Orbite d'une planète principale ou secondaire est la courbe qu'elle décrit autour du point central de son mouvement, en vertu de sa projection & de la force attractive ou impulsi-

pulsive qui l'attire ou qui la pousse continuellement vers ce point. Nous disons force attractive ou impulsive, pour éviter toute discussion sur la cause physique quelconque, que Mr. Newton a eu la prudence de ne point spécifier, en avertissant qu'il ne partoit que des faits, & qu'il ne parloit qu'aux Géomètres. L'attraction du point central, du Soleil, par exemple, eu égard à la Planète principale, ou de la Planète principale à l'égard de ses satellites, étant donc plus commode, plus expéditive pour le calcul, qu'une impulsion extérieure vaguement imaginée, nous ne ferons nulle difficulté de nous servir de ce terme, conformément aux sages restrictions dont Mr. Newton l'a accompagné.

Selon cette idée une Planète telle que la Lune qui est le satellite de la Terre, se meut autour d'elle comme feroit un boulet de canon tiré selon la direction d'une tangente de l'orbite lunaire d'occident en orient, & avec la force requise pour la même vitesse que nous voyons à la Lune. Son mouvement ou sa tendance rectiligne l'écarteroit sans cesse de la Terre, sa pesanteur ou la force attractive du point central l'y feroit bientôt tomber, mais le concours & la composition des deux le maintiennent autour de la Terre, & à la même distance que l'orbite ou la courbe de projection qui en résulte.

* La force de la pesanteur ou de l'attraction est la même à de semblables distances du point central d'où elle est censée partir, elle change ensuite lorsque les distances viennent à changer, & en raison inverse de leurs quarrés. *Pag. 125. in 4.

rés. Donc la grandeur & la figure de la courbe de projection décrite par le boulet, & ses différentes distances à la Terre ne dépendront que de la force primitive plus ou moins grande imprimée au boulet, & de sa vitesse..

Mais développons cette idée, voyons quelle sera cette courbe, & de quelles variétés elle est susceptible; & pour rapprocher encore l'exemple de ce qui se passe tous les jours sous nos yeux, imaginons le canon d'où sort ce boulet, pointé horizontalement sur le sommet d'une haute montagne. Nous pourrions prendre toute autre direction, mais l'horizontale est la plus simple & la plus commode pour ce que nous avons à faire entendre.

Si la force ou la vitesse imprimée au boulet en sortant de la bouche du canon, est infiniment petite, il est clair qu'il tombera verticalement sur la Terre, & en ligne droite; & au contraire, que si cette force est infiniment grande, il se mouvra éternellement selon sa direction, perpendiculaire à la précédente, & encore en ligne droite. Ce sont les cas extrêmes; voici les moyens qui ne nous donneront plus que des courbes.

Soit la force finie, telle, par exemple, qu'est ordinairement celle du canon, en faisant toujours abstraction de la résistance de l'air & de tout autre obstacle étranger. On sait que la courbe décrite par le boulet à de petites distances, & dans la supposition des directions de la Pesanteur sensiblement parallèles, sera une Parabole dont l'amplitude ou la distance depuis la bouche du canon où est le sommet de cette courbe, jusqu'au point où elle

elle rencontre la Terre, croitra d'autant plus que vous ferez la force de l'impulsion plus grande. Mais vous pouvez enfin augmenter cette force à tel point que le boulet ne retombera plus sur la Terre, qu'il passera par delà, & qu'après en avoir fait le tour, il reviendra * au point de projection d'où il étoit parti, & ainsi de suite & sans cesse, si aucune cause extérieure ne trouble sa révolution ou ne l'arrête. Et voila une véritable orbite Newtonienne.

* Pag. 126, in 4.

Entre une infinité de degrés possibles de force ou de vitesse qui feront décrire une courbe autour de la Terre, il n'y en a qu'un seul déterminé tel, & d'après la distance déterminée, qui puisse donner un cercle parfait concentrique à la Terre: tous les autres, jusqu'à un certain degré, donneront des ellipses dont le centre de la Terre occupera l'un des foyers. D'où l'on voit pourquoi il est si rare, pour ne pas dire sans exemple, qu'un corps céleste décrive un véritable cercle autour de son centre de révolution.

Toutes ces ellipses peuvent être divisées en deux classes. La prémière classe sera de celles dont le sommet ou le point de projection se trouve plus loin du point central que le sommet opposé, & la seconde, de celles dont le sommet de projection est plus près, selon que la force impulsive a été plus petite dans le prémier cas que celle qui donne le cercle, & plus grande dans le second. Ainsi toutes les prémières ellipses seront renfermées dans ce cercle unique de projection, & toutes les autres s'étendant plus ou moins au delà, ren-

fermeront ce cercle, depuis le point touchant & commun de la projection jusqu'au sommet opposé.

On détermine le degré de force ou de vitesse nécessaire pour faire décrire au boulet, & le cercle & chacune de ces ellipses, par la vitesse qu'on imagine qu'auroit aquise un corps en tombant d'une certaine hauteur rélativement à la distance du point de projection au point central qui est ici le centre même de la Terre. Nous n'entrerons point dans une explication plus particulière sur ce sujet.

Mais nous ferons observer que si le degré de force ou de vitesse étoit tel que la hauteur de la chute supposée pour l'aquerir dût être infinie, le mobile, le boulet, ou le globe planétaire ne décriroit plus que des Hyperboles, & ne reviendroit jamais au point d'où il étoit parti; & c'est-là peut-être le cas de certaines Comètes dont l'extrême rapidité ne * s'accorde pas avec leur distance observée, par rapport au point central & à l'hypothèse de l'ellipse ou de la parabole. On n'imagineroit pas aisément différentes hauteurs infinies de chute, mais on peut fort bien supposer différens systèmes de pesanteur & d'accélération; c'est-pourquoi l'on doit concevoir ici une infinité de ces hyperboles partant du point touchant ou sommet commun, & comprises dans l'angle mixtiligne, depuis la dernière ellipse possible jusqu'à la droite horizontale de contingence.

* Pag. 127. in 4.

L'Orbite de la Lune, formée en conséquence de la théorie que nous venons d'expliquer, & considérée indépendamment de toute

toute autre cauſe, ſera donc elliptique, & rien ne ſauroit juſqu'ici altérer la figure ou changer la grandeur qui lui conviennent, & qui réſultent de la viteſſe qu'on imagine avoir été imprimée au globe de la Planète par la projection. Cette Orbite, dis-je, ſera elliptique, parce qu'elle eſt très ſenſiblement excentrique à la Terre, & que la viteſſe du mobile qui la décrit eſt bien au deſſous de celle qui auroit pu engendrer quelqu'une des hyperboles dont nous venons de parler.

Mais la Lune, & la Terre dont elle eſt le ſatellite, ſe meuvent enſemble autour du Soleil, & tendent ou pèſent conjointement vers ce point central de leur commune révolution, à raiſon de leurs maſſes & des quarrés de leurs diſtances réciproques, conformément à la loi générale de la Peſanteur & au ſyſtème Newtonien. Or la maſſe du Soleil qui eſt, ſelon ce ſyſtème, près de 170 mille fois plus grande que celle de la Terre, & de 7 millions de fois plus grande que celle de la Lune, & qui, malgré ſa diſtance d'environ trente millions de lieues, agit très puiſſamment ſur chacun de ces corps, ne ſauroit manquer d'altérer le mouvement du plus petit, & la figure de ſon orbite autour du plus grand, dans tous les changemens de diſtance de l'un & de l'autre autour de ce point central. Car l'orbe annuel de la Terre eſt excentrique au Soleil, & de plus l'orbite de la Lune n'eſt pas dans le même plan que cet orbe, elle le coupe en deux points * qui ſont ſes nœuds, & s'en écarte enſuite de part & d'autre d'environ 5 degrés.

* Pag. 128. in 4.

Les irrégularités & les variations sans nombre qui doivent naitre de cette complication de tendances & de vitesses, font le sujet de l'un des plus beaux morceaux du livre des Principes de Newton; mais avec toute la sagacité que ce sublime Mathématicien y fait paroitre, il reste encore bien des choses à desirer dans la détermination de l'orbite lunaire: les Tables dressées d'après ses Principes ne s'accordent pas toujours exactement avec les observations actuelles, pierre de touche ordinaire de ces sortes de théories. Mr. Machin, l'un des grands Géomètres d'Angleterre, Membre de la Société Royale & Professeur d'Astronomie au Collège de Gresham, essaya d'y suppléer dans un ouvrage qui fut donné il y a treize à quatorze ans à la suite de la Traduction Angloise des Principes, intitulé *Les loix du mouvement de la Lune, conformément à l'hypothèse de la Pesanteur.* Ce qu'il y a de plus remarquable dans ce Traité, après le systême de Copernic, & celui de l'Astronomie elliptique de Képler, adoptés aujourdhui de presque tous les Astronomes, & surtout par Newton, c'est que Mr. Machin y fait revivre les Epicycles, pour expliquer tous les mouvemens & toutes les irrégularités lunaires. Mais on verra par le Mémoire de Mr. Clairaut que cette idée est encore assez éloignée de satisfaire à toutes ces irrégularités.

Mr. Clairaut fait de la détermination de l'Orbite de la Lune un vrai Problème de Dynamique tout semblable à ceux dont nous avons parlé dans l'Histoire de 1742 (*a*), qui sont aussi

(*a*) *Pag.* 173.

aussi de Mr. Clairaut, & où nous avons comme indiqué d'avance la route qu'il tient pour résoudre celui-ci. Son Mémoire porte absolument sur ce Lemme fondamental.

Supposant que trois corps, *S*, *T*, *L*, soient lancés avec des vitesses & des directions quelconques, que leurs masses soient aussi quelconques, & qu'elles s'attirent en raison réciproque du quarré des distances; on demande les forces accélératrices qui agissent sur un de ces corps, *L*, par exemple,* pour lui faire décrire la courbe qu'il décrit autour d'un autre, *T*, de ces corps.

* Pag. 12 in 4.

Où il est visible que *S*, *T*, *L*, d'abord considérés selon cette acception générale & abstraite, vont devenir le Soleil, la Terre, & la Lune; que les forces accélératrices ne sont que les gravitations ou les différentes pesanteurs de ces corps entr'eux, ou de l'un d'eux, tel que la Lune, vers la Terre & vers le Soleil, à raison de sa masse & du quarré de ses distances; que la courbe décrite par *L* autour de *T* est l'orbite même de la Lune, d'où résultent ses nœuds, ses limites, &c. Nous n'en dirons pas davantage; tout le reste n'est que corollaires & détail de calcul.

SUR LA CONJONCTION DE MARS AVEC SATURNE ET JUPITER.

DE toutes les Configurations, de tous les Aspects ou de toutes les situations que les Planètes & les Etoiles peuvent avoir les unes à

v. les pp. 219. 436.

à l'égard des autres en diverses parties du Zodiaque, il n'y en a pas de plus utiles à observer pour l'avancement de l'Astronomie que les Conjonctions : ce sont autant d'époques qui servent à déterminer les mouvemens des corps célestes, les chemins qu'ils tiennent, & la durée de leurs cours. La Conjonction d'une Planète avec une autre, ou avec une Etoile fixe, arrive lorsque cette Planète vue de la Terre, se trouve en même tems sur le même rayon visuel avec cette autre, ou avec une Etoile fixe, ou, plus généralement, à la même longitude, c'est-à-dire, vis-à-vis le même point de l'Ecliptique, terme de comparaison & échelle commune de tous les orbes planétaires. Les éclipses ou les conjonctions écliptiques sont de la prémière classe, & toutes les autres, de beaucoup plus nombreuses, sont de la seconde. Comme les Conjonctions en général sont préférables à tous les autres aspects, les éclipses l'emportent de même sur toutes les autres Conjonctions, parce que la rencontre longitudinale * y est plus prochaine de l'Ecliptique, & par la même raison les éclipses qu'on nomme centrales, & qui, lorsqu'il s'agit du Soleil, tombent absolument sur le même point de l'écliptique & font voir les deux astres conjoints par leurs centres sur une même ligne, sont de toutes les conjonctions & de toutes les éclipses les plus précieuses.

* Pag. 130. in 4.

Il n'y a guère eu d'année plus féconde en Conjonctions remarquables, que celle-ci. Mars, Jupiter & Saturne, la Lune avec les Fixes, & enfin Mercure vu dans le disque du Soleil nous en ont donné le spectacle.

Il faut cependant remarquer que l'on qualifie quelquefois du nom de Conjonction de simples rencontres successives, mais renfermées dans un court intervalle de tems, & dans une petite portion du Zodiaque, sur-tout à l'égard des Planètes supérieures, dont les conjonctions proprement dites sont, toutes choses d'ailleurs égales, d'autant plus rares, que les périodes de leurs cours sont plus longues. La Conjonction de Mars avec Saturne & Jupiter, dont il s'agit ici, est de cette espèce, ces trois Planètes ayant été vues plusieurs mois ensemble dans la constellation du Lion, mais ne s'étant trouvées que successivement à la même longitude & en opposition avec le Soleil, savoir, Mars le 16 Février, Saturne le 21, & Jupiter le 28; ce qui ne fait qu'un intervalle de douze jours, & qui arrive très rarement en un grand nombre d'années ou même en plusieurs siècles. L'œil placé successivement sur chacune de ces Planetes auroit donc vu dans le même ordre trois Conjonctions de la Terre avec le Soleil.

Non seulement les trois Planètes étoient renfermées dans la constellation du Lion aux momens de leurs Conjonctions, mais encore, ce qui est très heureux & très commode pour en déterminer plus sûrement les rapports, elles se sont trouvées fort proche du Cœur du Lion ou *Regulus*, qui est la principale Etoile de cette constellation & l'une des plus brillantes du Ciel.

Autre circonstance favorable, remarquée par Mr. Cassini, & dont il n'a pas négligé de tirer avantage, ces observations* ont été faites près

* Pag. 135. n. 4.

près des moyennes distances de ces Planètes entre leurs Conjonctions & leurs Oppositions avec le Soleil, où les inégalités qu'on en veut connoître sont les plus grandes.

Mr. Cassini s'étoit aperçu autrefois de certaines irrégularités dans la situation du périhélie de Saturne, déduite des observations faites avant & après le passage de cette Planète par ce point, & il avoit jugé que ce pouvoit être l'effet de quelque libration dans l'axe de Saturne, causée par sa position actuelle à l'égard des autres Planètes; sa conjecture paroit être justifiée aujourdhui par ces dernières observations. Mais il espère encore s'en procurer de nouvelles, pour éclaircir plus particulierement ce fait.

PASSAGE DE MERCURE PAR LE DISQUE DU SOLEIL,

Le 5 Novembre 1743.

V. les M. pp. 240, 387, 493, 509 & 571.

VOICI la neuvième observation du passage de Mercure par le Soleil, depuis l'invention des grandes lunettes, c'est-à-dire, depuis environ l'an 1610.

La prémière de ces observations ne remonte pas au delà de 1631. Elle fut faite à Paris par Gassendi, le 7 Novembre de cette année, &, comme ajoute ce Philosophe, *selon le vœu & l'avertissement de Képler*; car Képler avoit prédit ce passage ou cette conjonction inférieure écliptique, & en avoit publié un Ecrit l'année



l'année précédente qui fut celle de sa mort. Il est vrai que le même Auteur avoit rapporté dans son Optique, d'après une ancienne Histoire de la Vie de Charlemagne, qu'en 807 ou 808, la Planète de Mercure fut vue dans le Soleil, *comme une petite tache noire, pendant huit jours*; mais le fait est manifestement faux ou équivoque, cette Planète ne pouvant demeurer tout au plus que six à sept heures sur le disque solaire. Et quoique, selon Képler, il faille lire huit fois, *octoties*, au lieu de huit jours, *octo dies*, on sait aujourdhui que cela n'est pas plus possible, & que * bien que les conjonctions écliptiques de Mercure avec le Soleil soient assez fréquentes, il ne sauroit y en avoir huit, ni même deux dans un si court intervalle. Aussi Képler revint-il bientôt de cette erreur, après qu'il eut mieux connu la Théorie de cette Planète, & qu'il se fut convaincu de l'existence des taches solaires. Car on peut en effet quelquefois voir ces taches à la vue simple par un très petit trou, ou, avec le secours des grands tuyaux, comme en avoient les Anciens, & mieux encore dans un lieu obscur, en y recevant l'image du Soleil sur un papier à quelques pieds de distance du trou: mais on ne s'avisoit pas même de les imaginer avant l'invention des lunettes, & ne les imaginant pas, on n'y regardoit pas, on ne les voyoit pas, ou lorsqu'on les voyoit par quelque cas fortuit, on les prenoit pour toute autre chose, & peut-être pour une illusion de la vue. Le prétendu passage de Mercure par le Soleil en 808, n'aura donc été vraisembla-

* Pag. 131. in 4.

 ble-

blement que l'aparation de quelque grosse tache dans le Soleil.

Il devoit y avoir eu cependant trois autres conjonctions écliptiques de Mercure, depuis l'invention des lunettes jusqu'en 1631, savoir, en 1615, en 1618, & en 1628, toutes visibles de quelque endroit de la Terre, & celle de 1618 le pouvant être même de divers lieux de l'Europe. Mais, ou l'on n'étoit point en ces tems-là assez au fait de la Théorie de Mercure, ou, s'il m'est permis de le dire, il n'y avoit pas assez de foi sur ces sortes de phénomènes pour obliger les Observateurs à s'y préparer, & moins encore à les aller chercher dans des païs lointains. Un pareil exemple de persuasion & de ferveur étoit réservé à l'année 1651, où un Astronome Anglois nommé Shakerley alla exprès à Surate dans les Indes Orientales, pour y observer un de ces passages de Mercure devant le Soleil, qui ne devoit arriver que la nuit en Europe.

Ce fut la seconde des neuf observations. Elle fut suivie des six autres, en 1661, 1677, 1690, 1697, 1723, 1736, & l'a été enfin de cette dernière le 5 Novembre* 1743, qui est la neuvième. Nous en aurions cinq ou six de plus, si l'on avoit imité le zèle de Shakerley.

* Pag. 133. in 4.

Nous remarquerons encore que tous ces passages de Mercure par le disque du Soleil tombent dans le commencement de Mai & de Novembre, leur retour périodique entant qu'il résulte des révolutions de la Terre & de Mercure autour du Soleil, & du voisina-

ge

ge des Nœuds, ſe trouvant jusqu'ici renfermé dans ces limites. Ils arrivent toujours pendant la rétrogradation apparente de cette Planète; parce que ſon mouvement rélatif à celui de la Terre & dans la même direction, étant alors plus vite, doit y paroître opposé. Ces retours ont auſſi différentes périodes, par la complication de toutes ces circonſtances, de ſix à ſept ans, de dix, de treize, &c. mais qui reviennent les mêmes après un certain nombre d'années, conformément à la théorie de Mr. Halley, le prémier qui ait ainſi approfondi cette matière.

Pendant l'éclipſe du Soleil par Mercure, car c'eſt une véritable éclipſe, on voit dans ſon disque une petite tache noire & circulaire, de quelques ſecondes de diamètre, plus petite encore qu'elle ne l'eſt réellement; parce que le rayonnement des corps lumineux les faiſant toujours paroître plus grands qu'ils ne ſont, il faut par la raiſon contraire qu'un corps opaque & obſcur vu ſur un fond lumineux, y paroiſſe plus petit qu'il n'eſt, & qu'il perde autant par ſes bords que la lumière qui l'entoure gagne ſur le trou obſcur qu'il ſemble y former. Le diamètre de Mercure, qui n'eſt tout au plus que le tiers de celui de la Terre, ne fait guère par conſéquent que la 300me partie de celui du Soleil; ſon aire ou ſon disque n'en feroit donc qu'environ la 90000me; d'où ôtant ce que la radiation ambiante peut en retrancher, on peut juger de quelle extrême petiteſſe ſera cette apparence. Auſſi lorsque dans l'obſervation de 1631 Gaſſendi vit pour la prémière

fois Mercure dans le Soleil, il le prit d'abord pour une petite tache qu'il n'y avoit pas apperçue le jour précédent, quoiqu'il y eût bien regardé, ou qui s'y étoit formée depuis, ne pouvant s'imaginer * que le globe de cette Planète pût produire *une si petite ombre* sur le disque solaire; mais les différentes distances de cette ombre & son mouvement par rapport au centre & aux bords du Soleil, le convainquirent bientôt que c'étoit Mercure même & cette Conjonction si désirée.

* Pag. 134. in 4.

La route ou la ligne que suit ce point noir sur le disque solaire, son entrée & sa sortie qui s'y montrent par une petite échancrure, & la durée de son passage, font les principaux objets du calcul & de l'observation. C'est delà qu'on tire mille inductions importantes pour les élémens de la théorie de Mercure, pour la détermination des longitudes de différens lieux de la Terre, & même pour la parallaxe du Soleil, ou, ce qui revient au même, pour sa distance. Car les rapports de distance de Mercure & de la Terre au Soleil étant donnés par la Règle de Képler ou par les tems connus de leurs révolutions, & la distance moyenne de Mercure au Soleil faisant environ 38710 cent millièmes de celle de la Terre, on opère alors, par rapport à la parallaxe du Soleil, comme s'il n'étoit pas plus éloigné de nous que l'est actuellement la Planète de Mercure, c'est-à-dire, de 100000 parties moins 38710, ou de 61290.

Il s'en faut bien que dans les neuf observations de Mercure dont il a été parlé cidessus, on ait pu voir sa route entière sur le disque

disque du Soleil, son entrée & sa sortie. Cela est trés rare, par les circonstances des lieux, de l'heure & du tems, & ne se trouve que dans trois de ces observations, savoir dans celle de 1677, faite dans l'Ile Sainte-Hélène par Mr. Halley, dans celle de 1736, faite à Paris & en divers autres endroits du Royaume & de l'Europe, & enfin dans celle-ci de 1743. Sur quoi Mr. Cassini remarque que nous n'en devons espérer de semblable à Paris qu'à la fin du siècle, en 1799. On voit par-là combien le dernier passage de Mercure dans le Soleil a dû être précieux à nos Astronomes.

La prémière observation qui s'en présente dans les Mémoires, est de Mr. l'Abbé de la Caille, & se trouve parmi celles qu'il a faites cette année au Collège Mazarin sur les * conjonctions de Jupiter, Saturne & Mars, sur l'Appogée du Soleil, & sur divers autres sujets. *Pag. 135. in 4.

Suivent les observations de Mrs Maraldi, le Monnier & Cassini. Mr. Delisle nous a aussi envoyé un Mémoire à cette occasion, dans une Lettre adressée à Mr. Cassini, de Petersbourg le 24 Aout 1743, & qui comme on voit par cette date, ne sauroit contenir une observation qui n'auroit pu être faite que deux ou trois mois après; mais il y donne une méthode pour tirer de ce phénomène la Parallaxe solaire, par manière de supplément à son Mémoire de 1723 (a).

Mr. Cassini s'est beaucoup attaché à dédui-

re

(a) Page 149.

re cette paralaxe de sa propre observation, & il en indique une méthode fort simple. Il ajoute que si l'on pouvoit s'assurer par le calcul de la durée du passage de Mercure à 23 secondes près, comme il résulte dans cette observation, on pourroit sans autre secours déterminer assez précisément la Parallaxe du Soleil. C'est ce qu'il faut voir dans son Mémoire. Il la trouve de 15 secondes, plus grande de 3 secondes que par les dernières observations de l'opposition de Mars avec le Soleil, arrivée en 1736 (a).

Mercure commença de toucher le disque du Soleil & d'y entrer vers les 8 heures 39 minutes 45 secondes du matin, à 3 ou 4 secondes de plus ou de moins, selon les quatre Astronomes dont nous avons indiqué les Mémoires à la tête de cet article, & il en sortit entierement à 1 heure 12 minutes après midi. Ainsi la durée totale du passage fut d'environ 4 heures $32\frac{1}{4}$ minutes, ce qui en donne le milieu à 10 heures $55\frac{1}{2}$ minutes.

On conclut le diamètre de cette Planète du tems qu'elle emploie à entrer dans le disque du Soleil, depuis l'instant qu'elle le touche jusqu'à celui de son immersion totale, & de même depuis l'instant qu'elle commence d'en sortir jusqu'à son entière émersion. Nous avons supposé ci-dessus ce diamètre d'environ $\frac{1}{3}$ de celui de la Terre, ou la 300me partie de celui du Soleil, ce qui fait environ $6\frac{1}{2}$ secondes de grandeur apparente ou angulaire, le Soleil étant supposé

*Pag. 136. in 4. * en avoir 32 ou 33 minutes; mais Mr. Cassini

(a) *V. les Mém. de* 1739. *p.* 266.

fini le réduit ici à 6 secondes: d'ou résulte la grandeur réelle du diamètre de Mercure à peu près égale à celle du diamètre de la Lune, qui n'est guère que $\frac{1}{4}$ ou $\frac{3}{11}$ de celui de la Terre.

Pendant que le globe de Mercure traversoit le disque du Soleil en 1736, Mrs. de la Société Royale de Montpellier y observèrent une espèce de limbe ou d'anneau lumineux qui l'entouroit; circonstance à laquelle Mr. Cassini a été très attentif dans le passage de 1743. Il a cru aussi, dit-il, y apercevoir une atmosphère très déliée, à peu près semblable à celle qu'on voit autour des taches du Soleil, & il continua de l'observer dans tout le cours du passage; mais il n'oseroit rien assurer là-dessus, & il soupçonne que le brouillard qui s'étoit élevé le matin pouvoit avoir laissé dans le Ciel des vapeurs très capables de produire cette apparence.

La manière dont on déduit de ces observations l'inclinaison de l'orbite, le mouvement horaire de Mercure, &c. nous jetteroient dans une trop longue discussion.

Mais nous ne devons pas omettre que plusieurs autres Astronomes, tels que le P. Pezenas Jésuite, Professeur d'Hydrographie à Marseille, Mr. Zanotti, Chef de l'Observatoire de l'Institut à Bologne, & Mr. Bose, Professeur à Wittemberg nous ont aussi fait part de leurs observations, de leurs calculs & de leurs recherches astronomiques sur ce phénomène dont ils ont très savamment détaillé les circonstances.

SUR

SUR LES DEUX COMETES

Qui ont paru cette année, & sur l'Orbite de celle de 1729.

V. les M. p. 270.

APRES tout ce qui a été dit l'année dernière sur les Comètes en général (a), nous ne parlerons que succinctement des deux qui ont paru cette année.

La prémière est une de ces petites Comètes qui n'intéressent que les Astronomes, & qui vraisemblablement n'aura * été vue que par eux. Mr. Maraldi l'aperçut le 12 Février; il en prit la configuration ou la situation par rapport aux Etoiles de la grande Ourse où elle étoit, & dès le lendemain il l'annonça à l'Academie qui se trouvoit assemblée ce jour-là. Il n'a pu l'observer depuis, que le 17 & le 18 suivans, le Ciel ayant été presque toujours couvert le reste du mois, & la Comète ayant disparu. Elle étoit sans queue, & sous la forme d'une de ces Etoiles qu'on nomme nébuleuses. Elle alloit du nord au sud, & dans l'espace de quatre jours ¼ elle avoit parcouru 6 degrés 1 minute en longitude, selon l'ordre des Signes, & 14 degrés 37 minutes en latitude. C'est donc une de ces Comètes qui s'écartent, ou qui paroissent le plus s'écarter de la route des Planètes, en coupant l'Ecliptique sous un très grand angle.

* Pag. 137. in 4.

La seconde a été la plus grande, la plus bril-

(a) *Hist.* 1742. *p.* 108. *& suiv.*

brillante, & une des plus remarquables qui aient paru depuis la fameuſe Comète de 1680, par l'étendue de ſa queue, par la groſſeur de ſa tête ou de ſon globe, & par ſa proximité du Soleil. Mais comme elle n'a commencé de ſe montrer que dans le mois de Décembre de cette année, c'eſt à l'année ſuivante, 1744, où elle a été vue dans toute ſa ſplendeur, que ſe rapportent la plupart des Mémoires qui en ont été donnés à l'Académie, & qu'on en trouvera les obſervations & le détail. Nous apprimes peu de tems après que c'étoit à Mr. de Cheſeaux, petit-fils de Mr. de Crouſaz, & très connu dans notre Hiſtoire, qu'en étoit dûe la prémière découverte, du 13 Décembre 1743. Il en avoit déja calculé & prédit preſque toutes les apparences avec une pénétration & une exactitude peu communes à tout âge & infiniment rares dans une auſſi grande jeuneſſe que la ſienne.

Mr. Maraldi finit ſon Mémoire ſur la Comète du 12 Février par la recherche de l'orbite de celle de 1729. Cette Comète étoit fort petite & à peine viſible à la vue ſimple; mais elle a mérité l'attention des Aſtronomes par ſa longue durée, & elle intéreſſe particulierement Mr. Maraldi, étant la prémière qu'il ait obſervée.

* On ſait que l'orbite d'une Comète, de même que de toute Planète, n'eſt autre choſe que la courbe décrite par le centre de ſon globe autour du Soleil, & en général dans le Ciel autour de quelque centre ou foyer. C'eſt auſſi ce qu'on appelle plus particulierement *Trajectoire* à l'égard des Comètes. La détermina-

* Pag. 138. in 4.

mination d'une orbite planétaire ou cométique comprend donc sa figure, la distance de ses divers points au Soleil, son excentricité, ses nœuds, & l'inclinaison de son plan à l'Ecliptique. C'est ce que Mr. Maraldi donne ici pour la Comète de 1729, par ses observations & ses calculs, & par une Table des longitudes & des latitudes de cette Comète pendant le cours de son apparition, depuis le 31 Aout 1729 jusqu'au 18 Janvier 1730.

On ne doute presque plus aujourdhui que les Comètes ne se meuvent dans des ellipses fort alongées, & fort excentriques au Soleil qui en occupe l'un des foyers, conformément à la doctrine de Mrs. Newton & Halley, & aux observations les plus exactes. Les sommets & une portion de ces orbites elliptiques où se trouvent les Comètes, lorsqu'arrivant dans notre système solaire elles deviennent visibles pour nous, se confondent sensiblement avec des paraboles, à cause de leur grande excentricité par rapport au Soleil, & on les prend pour telles dans le calcul pour le rendre plus facile. Car outre que l'équation à la parabole est plus simple que celle de l'ellipse, toutes les paraboles sont semblables & quarrables, d'où il résulte encore d'autres avantages qui simplifient beaucoup la forme de ce calcul. Et à l'égard de leur identité supposée avec l'ellipse dans le cas dont il s'agit, elle est fondée sur ce que les deux foyers de cette dernière, s'ils étoient infiniment éloignés entr'eux & de son centre, la feroient absolument semblable à une parabole, dans chacune de ses moitiés prises de part

&

& d'autre de ce centre, comme les deux foyers infiniment proches la changeroient en un véritable cercle. Mais on voit bien que cette supposition ne va ici qu'à un à-peu-près, puisqu'on suppose en même tems que la plupart des Comètes font plusieurs révolutions, selon * des périodes plus ou moins grandes, dans leurs orbites, & par conséquent qu'elles se meuvent dans des courbes rentrantes en elles-mêmes, telles que l'ellipse. Il y a cependant des Comètes dont la Trajectoire observée ne sauroit s'accorder avec le calcul hypothétique de la parabole, qui s'éloigneroit trop du vrai, & où il faut necessairement partir de l'ellipse même; il y en a d'autres enfin dont tous les points observés donneroient à la rigueur une hyperpole, ou une courbe qui en excluroit absolument le retour; comme il a été expliqué ci-dessus (*a*), en parlant des orbites ou des courbes de projection décrites par les Planètes. La Comète de 1729, selon les calculs de Mr. Bouguer, dans son Mémoire De la détermination de l'Orbite des Comètes (*b*), tomberoit dans ce dernier cas, conclu de ses distances & de la rapidité de son mouvement, d'après les observations de Mr. Cassini (*c*): mais Mr. Maraldi la ramène aujourdhui à la théorie générale des Comètes qui se meuvent dans des trajectoires elliptiques, ne concevant pas ce que deviendroit un corps céleste qui parcourroit une hyperbole, ni que les Comètes soient des corps jettés au hasard.

* Pag. 1393 in 4.

La

(*a*) *Pag.* 171. (*b*) *Mém.* 1733, *p.* 460. (*c*) *Mém.* 1729, *p.* 487.

La différence des résultats en pareille matière ne surprendra point ceux qui sont instruits de l'extrême difficulté de déterminer le lieu physique des Comètes dans le Ciel : des différences presque insensibles & souvent inobservables dans les angles qui donnent ce lieu & qui sont presque toujours fort aigus, suffisent pour la produire. Du reste il n'y auroit rien d'incompatible avec tout ce que nous connoissons de l'immensité & de la variété infinie de l'Univers, qu'il existât des corps célestes qui, par la disposition générale, ou par quelque accident qui en fût la suite, seroient destinés à n'avoir qu'une seule & unique révolution, mais sans bornes, dans toute la durée des siècles, ou jusqu'à quelque autre accident. Eh! qui sait d'ailleurs si de semblables Comètes n'appartiendront pas à un autre système, à un autre Soleil autour duquel elles forment des ellipses, tandis que par le sommet de ces courbes, qui est tourné vers nous, & en vertu du * raccourcissement optique, elles ne nous présentent que des hyperboles ou des courbes sans retour ? Mais il ne faut recourir à ces sortes d'explications qu'après avoir épuisé toutes les ressources des hypothèses connues, & confirmées par le plus grand nombre d'observations.

* Pag. 140. in 4.

SUR

SUR LES REFRACTIONS ASTRONOMIQUES.

UNE matière si importante, & qui influe si fort sur toutes les Observations astronomiques, ne sauroit être trop approfondie. On a vu dans l'Histoire de 1742 (a), ce que Mr. de Thury avoit déja fait sur l'altération que les différentes températures de l'air pouvoient causer à la réfraction de la lumière des Astres vus à la même hauteur, & que toutes ses observations conspiroient à lui donner cette réfraction plus grande en hiver qu'en été. C'est ce qu'il a encore suivi dans les circonstances les plus favorables, & il en a tiré le même résultat. Les grands froids de Janvier 1742, peu différens de ceux de 1709, & les chaleurs du mois de Juillet suivant, fort approchantes de celles de 1724 & 1738, lui ont fourni là-dessus deux termes de comparaison très sensibles.

V. les M. p. 345.

Entre toutes les Fixes qui en ont fait le sujet, nous choisirons Sirius, & la luisante de la Lyre; deux Etoiles qui avoient été souvent observées à même intention par feu Mrs. Cassini & de la Hire, mais inutilement, faute sans doute d'instrumens aussi parfaits que ceux qu'on y emploie aujourdhui, ou d'avoir connu l'Aberration des Fixes.

Pour ne laisser aucun sujet de doute dans les différences que Mr. de Thury avoit à conclurre

(a) Pag. 98.

clurre de ses observations sur la hauteur apparente de ces Fixes aux deux saisons les plus opposées de l'année, l'hiver & l'été, il a pris grand soin d'y démêler toutes les autres causes de variation qui pouvoient compliquer celle de la réfraction, telles par exemple, que le * mouvement propre des Fixes, ou plutôt de l'axe de la Terre, dont la révolution s'achève en vingt-cinq mille ans, & l'aberration ou le mouvement successif de la lumière des Fixes, dont nous venons de parler, & qui en change le lieu apparent dans les différentes saisons de l'année.

* Pag. 141. in 4.

Après toutes ces précautions, & sur l'inspection du thermomètre, instrument assez nouveau en Astronomie, Mr. de Thury a trouvé que la différence des hauteurs, à compter des plus grandes chaleurs de l'été aux plus grands froids de l'hiver qu'on éprouve communément dans notre climat, étoit à l'égard de Sirius de 1 minute 21 secondes, & à l'égard de la Lyre de 26 secondes, & ainsi des autres Etoiles, plus ou moins, rélativement à leurs différentes hauteurs Méridiennes.

Sirius ne s'élève qu'à environ 25 degrés sur l'horizon, mais la Lyre va à près de 80 degrés. Ainsi il n'est pas étonnant que la réfraction de l'hiver à l'été de l'une soit si différente de celle de l'autre. Cette différence est cependant bien éloignée de se trouver en même rapport que les deux réfractions absolues à ces mêmes degrés de hauteur Méridienne, l'une étant, selon la Table insérée dans la Conoissance des Tems, de 2 minu-

tes

tes 6 secondes, & l'autre seulement de 10 secondes, c'est-à-dire, à peu près en raison de 13 à 1; au-lieu que la différente variation de réfraction des deux Etoiles de l'hiver à l'été, n'est guère que comme 3 à 1. Ce qui pourroit faire le sujet de plusieurs réfléxions sur le rapport de quantité, de raréfaction & de condensation de la matière réfractive à la matière propre de l'air.

Le Mémoire de Mr. de Thury finit par la détermination du solstice d'été de 1742, tirée de tous ces principes, & des divers passages des Fixes qu'il avoit observés. Il l'établit de 64 degrés 54 minutes 31 ½ secondes de hauteur, & l'obliquité de l'Ecliptique qui s'en déduit, de 23 degrés 28 minutes 31 ½ secondes.

---

* SUR LE GNOMON ET L'OBELISQUE DE LA MERIDIENNE DE SAINT SULPICE.

* Pag. 142. in 4.

TOUT Style de cadran solaire, toute partie de style, toute ouverture qui montre l'heure actuelle par un point d'ombre ou de lumière sur un cadran ou sur une méridienne, en est le Gnomon. Mais on donne principalement ce nom, & en prenant quelquefois la partie pour le tout, aux Gnomons ou aux Méridiennes qui par leur grandeur servent à dé-

V. les M. p. 495.

déterminer le cours du Soleil, les Solstices, les Equinoxes, l'obliquité de l'Ecliptique, &c. Les Méridiennes de Saint Pétrone à Bologne en Italie, des Chartreux à Rome, de l'Observatoire, & aujourdhui celle de Saint Sulpice à Paris, sont les plus célèbres. Dans toutes ces espèces d'instrumens les plus grands dont les Astronomes se soient servis, le Gnomon proprement dit est une ouverture d'environ un pouce de diamètre, pratiquée à la voûte ou en quelque autre endroit de ces édifices, par où passent les rayons du Soleil dont l'image vient se projetter sur le plan horizontal de la Méridienne. Chez les Anciens ce qu'on appelloit des Gnomons consistoit ordinairement en de grands Obélisques élevés en plein air & dans quelque grande place, au sommet desquels étoit un globe ou une figure quelconque qui faisoit l'office de cette ouverture, & dont l'ombre tenoit lieu de l'image solaire: en cela très inférieurs à nos Méridiennes, puisque cette ombre ainsi environnée de la lumière du Soleil ne pouvoit qu'être fort mal terminée, & d'autant plus mal, que le Gnomon étoit plus grand, & le Soleil plus bas, comme il arrive autour du solstice d'hiver.

La Méridienne de Saint Sulpice *fut construite* il y a quinze à vingt ans, peu de tems après la nef de l'église, & par les soins du même Pasteur, dont le zèle éclairé se porte sans relâche sur tout ce qui tient au bien spirituel & temporel * de l'humanité. Henri Sully fameux Horloger Anglois se chargea de l'ouvrage. L'ouverture en fut placée aux vitraux du bras méridional de la Croisée à 75 pieds

*Pag. 143. in 4.

pieds de hauteur. Le mur opposé du bras septentrional n'en étoit intérieurement qu'à 180 pieds; d'où il suit que l'image du Soleil qui passoit par cette ouverture, ne pouvoit porter sur la ligne méridienne tracée horizontalement sur le pavé de l'église que jusque vers le commencement du mois de Novembre. Car on sait que le point du solstice d'hiver sur une pareille ligne à la latitude de Paris, s'éloigne du pied du Style ou du Gnomon de plus du triple de sa hauteur: ce qui donne plus de 225 ou de 230 pieds. Le Soleil se peignoit donc alors sur le mur opposé, & la Méridienne continuée devenoit une ligne verticale.

Mr. le Monnier ayant pris garde à cette espèce d'inconvénient, n'en a été frappé que pour le tourner au profit de l'Astronomie; & secondant les dispositions généreuses de Mr. le Curé de Saint Sulpice, il en a obtenu sans peine que tout l'ouvrage fût refondu & perfectionné selon le nouveau plan dont nous allons rendre compte.

Il a fait hausser de 5 pieds & reculer de 2 la grande plaque de métal, ce soleil doré qui en portoit l'ouverture, ou plutôt il y en a substitué une autre qui est scellée dans l'épaisseur du mur & qui n'en déborde que pour présenter aux rayons du Soleil l'ouverture d'un pouce de diamètre; ce qui la rend d'autant moins sujette à se dilater par le chaud & à se resserrer par le froid; & l'on a entierement supprimé le jour de la fenêtre. Cette ouverture est donc présentement à 80 pieds de hauteur au dessus du pavé de l'église. A la partie intérieure du mur septentrional, où répond

désormais la portion verticale de la nouvelle Méridienne qui se trouve à 18 pouces vers l'occident de la précédente, on a encastré en saillie un Obélisque de marbre blanc de 30 à 35 pieds de hauteur sur une base ou piedestal de 4 à 5 pieds de largeur. Et à la face antérieure & exactement verticale de cet Obélisque, sur la Méridienne qui la coupe par le milieu, sont gravées les transversales de 3 minutes & de leur subdivision de 5 * en 5 secondes, qui répondent aux bords supérieur & inférieur du Soleil au solstice d'hiver. Voici les avantages qui résultent de toute cette construction.

* Pag. 144. in 4.

L'image solaire qui se peint sur un plan horizontal vers les tems du solstice d'hiver étant très alongée sur le grand axe de l'ellipse de projection, se trouve par-là mal bornée sur cet axe, donne une grande pénombre, & ne peut par conséquent qu'indiquer assez imparfaitement la hauteur apparente du Soleil. Ici au contraire l'image du Soleil est presque ronde à ce solstice, & sa projection, qui est d'environ 20 pouces de diamètre en hauteur, approche d'autant plus d'être directe, qu'elle eût été plus oblique sur le plan horizontal : elle est aussi d'autant moins affoiblie par ses bords.

Cette image au solstice d'hiver parcourt 2 lignes par seconde sur l'Obélisque où elle monte à environ 25 pieds au-dessus du pavé de l'église, & un peu plus de 3 lignes, lorsque, le Soleil étant au parallèle de Sirius, elle est descendue plus bas. Ainsi l'on y peut ordinairement déterminer l'instant du midi, en prenant

prenant le milieu entre le passage des deux bords, à moins d'une demi-seconde, ou même d'un quart de seconde.

On doit sur-tout se servir de ce grand instrument pour déterminer les Ascensions droites du Soleil en hiver, & le vérirable lieu de cet astre dans son périgée, ou, ce qui revient au même, dans le périhélie de la Terre, ses divers diamètres dans les différentes saisons de l'année, les distances apparentes du Tropique ou du solstice d'hiver à l'Equateur, & enfin l'obliquité de l'Ecliptique pour ce solstice; car nous avons vu ci-dessus (*a*) que Mr. le Monnier soupçonnoit cette obliquité de n'y être pas absolument la même qu'au solstice d'été.

Reste la partie horizontale de la Méridienne, qui est la plus étendue, & où se trouve marqué le solstice d'été avec les divisions qui en indiquent l'approche. Toute cette partie de la ligne, ainsi que la verticale sur l'Obélisque, est indiquée par une lame de cuivre de 2 lignes d'épaisseur, mise & enfoncée de champ dans le marbre.

Un inconvénient commun à toutes les Méridiennes est * que, par le peu de distance du point solsticial d'été au pied du style, en comparaison de l'éloignement du point solsticial d'hiver, les divisions y sont extrêmement resserrées, & qu'il est d'autant plus difficile par-là d'y déterminer le tems & le point précis où le Soleil y arrive. La Méridienne de Saint Sulpice n'est pas exemte de ce défaut, quant à la partie qui répond au solstice d'été &

* Pag. 145. in 4.

(*a*) *Page* 166.

& à son Gnomon de 80 pieds de hauteur. Il y a plus, l'entablement de la corniche inférieure empêche le Soleil d'y arriver, & en intercepte les rayons pendant plusieurs jours avant & après. Mais Mr. le Monnier a parfaitement remédié à tous ces défauts, & en a même tiré avantage par une seconde ouverture qu'il a ménagée 5 pieds plus bas que la première, & en deça vers le dedans de l'église, dans le même plan du Méridien, & il y a ajusté & scellé un verre objectif de 80 pieds de foyer, au moyen duquel l'image solaire projettée sur la partie correspondante de la Méridienne, est exactement terminée & sans pénombre sensible. Cette partie est distinguée des autres par une grande table quarrée de marbre blanc de près de 3 pieds de côté. L'image du Soleil n'y parcourt qu'environ 1 $\frac{1}{2}$ ligne en 2 secondes, mais aussi on l'y détermine par ses bords à un demi ou à un quart de seconde près. Ce qui produit le même effet ou approchant que si l'image moins bien terminée y parcouroit trois ou quatre lignes en une seconde, ou si le point du solstice d'été étoit à la même distance que celui du solstice d'hiver, ou enfin si l'on observoit avec un quart-de-cercle à lunette de 80 pieds de rayon : avantage qu'aucune autre Méridienne que nous connoissions n'a eu jusqu'ici. L'objectif qui constitue cette nouvelle overture, & qui est d'envron 4 pouces de diamètre, est renfermé dans une boite ou espèce de tambour qui ferme à clef, & que l'on n'ouvre que quand il s'agit de faire l'observation du solstice.

Comme il est souvent difficile de trouver

de grands objectifs d'une mesure précise & telle qu'on la demande, on s'est servi sans doute de celui de 80 pieds qu'on avoit & qui étoit excellent, faute d'un de 82 à 83 pieds qu'il auroit fallu employer * pour un Gnomon de 75 pieds de hauteur; car c'est-là la distance du point solsticial d'été sur l'horizontale à l'objectif; mais le foyer de ces grands objectifs n'est pas compris dans des limites si étroites, qu'ils ne rassemblent encore fort bien les rayons de la lumière à quelques pieds de distance plus ou moins, & l'essai qu'on a déja fait de celui-ci justifie cette théorie.

* Pag. 146. in 4.

Ce que nous ne devons pas omettre, & qui est ici de la dernière importance, c'est la solidité de tout l'ouvrage, & sur-tout de cette partie de la Méridienne qui répond au solstice d'été & à l'ouverture de 75 pieds de hauteur. Rien n'est si ordinaire que de voir le pavé des grands vaisseaux tels que les Temples, s'affaisser par succession de tems. Cet accident a obligé plus d'une fois de retoucher à la fameuse Méridienne de Saint Pétrone, & ce ne peut être jamais qu'avec bien de la peine, & avec beaucoup de risque pour l'accord & la justesse du tout ensemble. Mais on n'a rien de pareil à craindre pour la Méridienne de Saint Sulpice. Tout ce pavé fait partie d'une voûte qui est soutenue de gros piliers, & l'un de ces piliers qui se trouve, non sans dessein, placé sous le point du solstice d'été, soutient la table de marbre blanc sur laquelle sont tracées les divisions qui répondent à ce solstice & aux tems qui le précèdent ou qui le suivent de près. Mr. le Curé de Saint Sulpi-

ce en avoit fixé la place à cet endroit & pour cet usage, dès le tems qu'il fit construire le portail méridional & le mur où devoit être attaché l'objectif. Et comme les marbres, & sur-tout les marbres blancs, viennent enfin à s'user sous les pieds des passans, on a couvert celui-ci d'une grande plaque de cuivre qui n'est levée qu'au tems de l'observation. Toutes ces précautions jointes à tant de nouvelles sources d'exactitude, font de la Méridienne de Saint Sulpice un instrument singulier, & l'un des plus utiles qui ayent jamais été procurés à l'Astronomie.

Si les Anciens avoient pu observer avec assez de justesse par le moyen de leurs Gnomons & de leurs obélisques, ils auroient dû nécessairement conclurre de leurs observations solsticiales, que les deux Tropiques n'étoient pas à égale distance * de l'Equateur, ou que l'Ecliptique n'étoit pas également inclinée à ce cercle dans les deux parties qui y répondent, en hiver & en été. Car les Anciens ignoroient totalement les réfractions astronomiques, qui, en élevant le Soleil, l'écartent de l'Equateur au solstice d'été, & l'en rapprochent au solstice d'hiver, & d'autant plus que l'Observateur se trouve à une plus *grande* latitude. Desorte qu'à Marseille, par exemple, où Pytheas se rendit si célèbre par de semblables observations, cette inégalité apparente auroit dû monter, & être conclue comme réelle, à 3 ou 4 minutes, en y comprenant la variation qui nait des différentes températures de l'air.

* Pag. 147. in 4.

NOUS

NOus renvoyons entierement aux Mémoires,

Les Observations sur une Conjonction de la Lune à l'Etoile τ du Sagittaire, avec des Recherches sur la plus grande inclinaison de l'orbite au plan de l'Ecliptique, & sur la plus grande latitude de la Lune, par Mr. le Monnier. V. les M. p. 550.

LA *Théorie des Comètes* de Mr. le Monnier, que nous annonçames l'année dernière, a paru celle-ci. *Théorie des Comètes.*

Cet ouvrage peut être conçu comme divisé en cinq parties.

Dans la prémière qui a pour titre *Discours sur la théorie des Comètes*, Mr. le Monnier expose les principaux phénomènes du mouvement des Comètes, & les plus importans préceptes de l'Astronomie qui leur est propre. Il remarque d'abord que les Comètes n'ayant point de parallaxe diurne, c'est une preuve incontestable, comme l'avoit déja fait voir Tycho-Brahé, qu'elles sont fort élevées au-dessus de la Lune, & qu'en même tems la parallaxe de l'orbe annuel étant très sensible dans ces Astres, il s'ensuit qu'ils sont dans la région des Planètes, lorsque nous les voyons. Il donne ensuite un précis de la doctrine de Mr. Newton sur les Comètes, & il termine ce discours par le calcul de l'orbite de la Co-

mète de 1742, d'après la belle méthode contenue dans le troisième Livre des Principes de ce Philosophe. On sait que cette méthode consiste à déterminer d'abord à peu près la distance * de la Comète au Soleil, réduite à l'Ecliptique; ce qu'on peut faire de différentes manières. Celle dont se sert Mr. le Monnier est de prendre quatre observations, & de regarder comme une ligne droite la portion de l'orbite parcourue pendant ces observations. On détermine ensuite plus exactement les lieux véritables, par deux approximations réïtérées où l'on suppose la Comète mue dans une Parabole, ainsi qu'il a été expliqué ci-dessus (*a*). Enfin on examine si le mouvement de la Comète dans la portion suppposée parabolique s'accorde avec le mouvement observé; & si ces deux mouvemens ne s'accordent pas, on corrige l'orbite de nouveau, & l'on réïtère la correction jusqu'à ce que l'accord soit parfait. C'est seulement sur ce dernier article que Mr. le Monnier s'écarte de Mr. Newton, en vérifiant & corrigeant l'orbite selon une méthode particulière que Mr. Bradley lui a communiquée, & par le moyen de laquelle il détermine très exactement les élémens ou les principaux points de cette orbite, non graphiquement, comme on a coutume de faire, mais uniquement par le calcul. Il fixe le périhélie, les nœuds, &c. de la Comète de 1742, ainsi que nous l'avons rapporté dans l'Histoire de cette Comète (*b*).

* Pag. 148. in 4.

La

(*a*) *Pag.* 188.
(*b*) *Hist.* 1742, *pag.* 116.

La seconde partie contient l'abrégé de l'Astronomie cométique de Mr. Halley, avec ses Tables, & les notes de Mr. Wiston insérées dans le texte, traduit du Latin & accompagné des remarques & explications de Mr. le Monnier.

Nous prendrons pour la troisième partie le *Supplément* qui suit, & qui contient une Histoire abrégée de ce que l'on a fait depuis le commencement de ce siècle pour perfectionner la théorie des Comètes. L'Aberration des Etoiles fixes, le mouvement irrégulier qu'on a découvert dans quelques-unes, ne peuvent qu'influer beaucoup sur cette théorie, & tiennent ici une place considérable. Mr. le Monnier nous donne à cette occasion une Table générale du mouvement des Etoiles de la prémière grandeur.

On a vu en 1742, & selon la remarque de Mr. le Monnier, que la plupart des Etoiles auprès desquelles avoit passé la * Comète de cette année, & dont il falloit se servir pour en déterminer la route, ne se trouvoient point dans les Catalogues les plus amples & les plus exacts; Mr. le Monnier nous en donne aujourdhui la position d'après tout ce qu'il a fait ou pu recueillir d'observations de cette Comète. C'est le sujet de la quatrième partie.

* Pag. 149. in 4.

La cinquième enfin nous présente les Tables du Soleil de Flamsteed, & leur usage, avec quelques changemens, tels, par exemple, que l'Apogée du Soleil avancé de 8 minutes & la plus grande Equation de son centre diminuée d'une minute. Ce n'est

 point,

point, comme on pourroit le penser d'une prémière vue, quelque chose d'étranger à la théorie des Comètes: le lieu du Soleil & celui de la Terre sont réciproques, & c'est de la Terre, elle-même en mouvement, que nous sommes obligés de déterminer le mouvement & le lieu des Comètes.

Cet ouvrage est encore orné des deux planisphères célestes de Flamsteed, réduits en petit avec beaucoup d'art & de propreté, & de celui de Wiston où sont représentées les trajectoires de toutes les Comètes les mieux connues. Ainsi l'on peut assurer qu'il est peu de Livres qui, dans un si petit volume, contiennent tant de choses utiles & curieuses sur la Science qui en fait l'objet.

Ephémérides des mouvemens célestes.

FEU Mr. Deplaces, savant Calculateur Astronome, publioit depuis 1715, de dix en dix ans, des Ephémérides des mouvemens célestes, qu'il a poussées jusqu'en 1745, & qui ont été très favorablement reçues du public. Mr. l'Abbé de la Caille vient de nous en donner la continuation depuis 1745 inclusivement jusqu'au commencement de 1755, & avec plusieurs additions importantes. Voici ces additions; une colonne où l'on trouve jour par jour l'instant du midi moyen au midi vrai; une colonne pour la déclinaison de la Lune; les demi-diamètres du Soleil de cinq en cinq jours tant en parties de degré qu'en parties de tems employées à son passage par le Méridien; les demi-

demi-diamètres & les * parallaxes de la Lune de deux en deux jours; le tems du passage des Planètes par le Méridien de trois jours en trois jours avec leurs déclinaisons; les éclipses du second, troisième & quatrième Satellites de Jupiter; une colonne qui indique les phénomènes particuliers qui arrivent dans les mouvemens des Planètes & les Observations astronomiques les plus intéressantes; des calculs des Eclipses du Soleil pour les principales villes de l'Europe, & une figure universelle du passage de la pénombre de la Lune sur la surface de la Terre. Ces Ephémérides sont précédées d'une Introduction qui en donne l'intelligence & qui peut mettre tout Lecteur médiocrement instruit en état de s'en servir. *Pag. 150. in 4

DIVERSES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

I.

Comète de 1742 observée à la Chine.

On a vu dans le Volume précédent (a) les observations du P. Pereyra Jésuite Portugais, sur la Comète qui parut à Pékin en 1742, & qui nous vinrent de Petersbourg. Nous avons reçu en 1743 des observations sem-

(a) *Mém. 1742, pag. 450.*

femblables de la même Comète, faites de même à Pékin par le P. Gogails Jéfuite Bavarrois, & celles-ci nous ont été envoyées de Pékin par le P. Gaubil de la même Compagnie, connu par fes excellens ouvrages fur l'Aftronomie & la Chronologie Chinoifes.

Nous ne faurions nommer ici le P. Gaubil avec qui nous fommes depuis plufieurs années en correfpondance, fans nous rappeller le fouvenir de celui qui nous a procuré cet avantage, le P. Parennin, cet homme rare qui joignoit aux vertus héroïques du Miffionnaire les qualités & les connoiffances les plus eftimables du Savant. Il mourut à Pékin le 27 Septembre 1741, à l'âge de foixante & feize ans accomplis, regretté du Chef & des Membres de ce vafte Empire à la * converfion duquel il avoit confacré fes jours, pleuré par le peuple, par les Infidèles même qu'il n'avoit pu convertir. Nos Hiftoires de 1726 (*a*) & de 1732 (*b*) font mention d'une partie de ce que lui doit l'Académie. La plupart des Lettres qu'il nous a écrites ont été inférées dans le Recueil des Lettres édifiantes & curieufes; c'eft-là qu'on verra plus particulierement tout ce que nos doutes & nos queftions fur la Chine ont valu de fa part au public.

* Pag. 151. in 4.

II.

Anciennes Obfervations de la Chine fur l'obliquité de l'Ecliptique.

Nous trouvons avec une des Lettres du P. Pa-

(*a*) Page 24. (*b*) Page 29.

Parennin, qui n'a pas été publiée, une note du P. Gaubil sur le changement d'obliquité de l'Ecliptique & sur le système du Chevalier de Louville, dont nous aurions dû faire mention ci-dessus en traitant la même matière, & que nous allons rapporter ici en substance.

Le P. Boudier, Jésuite François, Missionnaire dans le Royaume de Bengale, avoit cru voir par ses observations que l'obliquité de l'Ecliptique changeoit & alloit en diminuant selon la proportion établie par Mr. le Chevalier de Louville. Les observations qui lui étoient venues de Pékin lui paroissoient appuyer son sentiment, & à cette occasion il pria le P. Gaubil d'y être attentif aux tems proches des solstices, & à l'un & à l'autre solstice; car il prétendoit aussi que la hauteur solsticiale d'été surpassoit de près de 2 minutes celle d'hiver. Le P. Gaubil fit en 1733 les observations que souhaitoit le P. Boudier, & il les trouva favorables à l'hypothèse de ce Père & du Chevalier de Louville, en supposans l'obliquité de l'Ecliptique de 23 degrés 29 minutes. Mais le P. Gaubil sentoit trop bien la délicatesse & l'incertitude d'un pareil résultat pour l'adopter si promptement. Il nous dit même qu'il étoit persuadé avec le P. Riccioli & Mr. de la Hire que l'obliquité de l'Ecliptique ne changeoit * point, quoiqu'à son départ de France pour la Chine il fût très instruit du système de Mr. le Chevalier de Louville. Cependant il consulta les anciennes observations méridiennes de l'ombre des Gnomons faites à la Chine, & malgré son penchant à croire l'Ecliptique immuable, il avoue que ces

* Pag. 152 in 4.

ces obſervations ſe trouvèrent encore favorables au nouveau ſyſtême.

La prémière de ces obſervations, dit le P. Gaubil, remonte juſqu'à près de 1100 ans avant l'Ere chrétienne. Elle fut faite dans un lieu de la province de Honan appellé Poyam, & qui ſubſiſte encore. Les autres obſervations ſe rapportent à des années poſtérieures à cette Ere, & furent faites à Nankin en 461 & 462, à Sigan-fou capitale du Chenſi en 629, à Pékin d'aujourdhui en 1277, 1278, 1279 & 1280, du tems des Tartares Mogols. Celles des tems moins reculés ne ſont ni ſi ſûres ni ſi détaillées: & nous pouvons ajouter, ni ſi concluantes, par cela même qu'elles ſont moins anciennes, & que le changement dont il s'agit, étant ſuppoſé réel, y doit être moins ſenſible.

Ce ſont ces détails avec les remarques du P. Gaubil & les obſervations mêmes qui ſeroient en cette occaſion de très grande importance. Il avoit promis de les envoyer l'année ſuivante; mais ſoit qu'elles ne nous ayent pas été adreſſées, ou qu'elles ſe ſoient perdues, elles ne ſont point parvenues juſqu'à nous. Il eſt à deſirer que le P. Gaubil veuille bien nous dédommager de cette perte.

Nous ajoutons ici deux articles qui ne répondent pas exactement au titre d'*Obſervations aſtronomiques*, mais qui, ſe rapportant à l'Aſtronomie ou à ſes dépendances, iront à la ſuite de ces Obſervations.

III.

III.

Carte céleste.

L'occasion que la Comète de 1742 a fournie aux Astronomes d'examiner les Cartes des Etoiles *circumpolaires* Arctiques par où elle a passé, & les défectuosités qu'ils y ont * trouvées, ont fait naître à Mr. Ladoubedent d'Herouville le dessein d'en dresser une plus complète de toute cette partie du ciel comprise entre le zénith de Paris & le Pole. Cette Carte, qui a été présentée à l'Académie avec un Mémoire, contient un nombre d'Etoiles plus que double de celui que Bayer & Flamsteed y ont marqué dans les leurs. Les deux Poles, de l'Equateur & de l'Ecliptique, s'y trouvent placés sur la ligne ou sur le méridien qui partage la Carte en deux également. Les nouvelles Constellations, telles que la Girafle, les Chiens de chasse, le Lézard marin, que nous devons à Hevelius, & le Renne que Mr. Ladoubedent y a ajouté tout proche de la queue de la petite Ourse, y sont seulement tracées par des points, les anciennes étant plus fortement marquées par les ombres. On peut regarder cette Carte comme un résumé de toutes les observations de nos Astronomes sur les Fixes, pendant & après l'apparition de la Comète de 1742. L'Académie a jugé ce travail utile & très bien exécuté.

* Pag. 153. in 4.

IV.

Petit Calendrier.

Mr. de Sauvages d'Alais nous a adressé une Let-

Lettre où il donne la manière de résoudre très promptement, & par le moyen de quelques Tables abrégées écrites sur une carte à jouer, deux questions qui regardent le Calendrier. Dans la prémière, il s'agit de trouver la Lettre Dominicale de l'année; dans la seconde, la Lettre Dominicale étant donnée, avec le jour du mois, de désigner le jour de la semaine. La solution de la prémière est connue, & Mr. de Sauvages en convient; à l'égard de la seconde, le grand nombre de Calendriers qui paroissent tous les ans nous empêche de décider si elle est nouvelle, mais nous pouvons assurer que l'opération en est très simple & très ingénieuse.

* Pag. 154. in 4.

* GEOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE.

Projet de Cartes de la France.

MR. Buache a présenté cette année à l'Académie une Carte en deux feuilles de l'Archevêché & de l'Election de Paris, à laquelle il a joint un plan des environs, en une feuille, avec un petit Livre qui en contient tout le détail, tant pour la Juridiction ecclésiastique que pour la civile. Cet ouvrage fait partie

partie d'un autre plus considérable que Mr. Buache nous promet, & qui est déja fort avancé, où seront comprises toutes les divisions de la France par gouvernemens, généralités, &c. avec des itinéraires exacts de tout le Royaume, & des remarques sur les particularités d'Histoire Naturelle qui s'y rencontrent. La Compagnie a jugé ce projet utile, & digne d'être mis en exécution.

CARTES DES CÔTES ET DES MERS DES INDES ORIENTALES ET DE LA CHINE,

Avec des Mémoires sur ces Côtes & sur ces Mers, & des Instructions concernant les voyages qu'on y peut faire.

NOus avons annoncé l'année dernière * & avec confiance, ce fruit des voyages & des observations de Mr. d'Après de Mannevillette, Lieutenant des Vaisseaux de la Compagnie des Indes, & Correspondant de l'Académie. Le public sera bientôt convaincu par lui-même que nous ne lui avons pas fait de vaines promesses. Les Cartes dont il s'agit, exécutées avec autant de soin que d'intelligence, & que Mr. d'Après nous avoit déja fait voir en partie, ont été présentées cette année en plus grand nombre à l'Académie, avec des Mémoires sur les observations & les principes qui ont servi à les construire. Il a joint

* Pag. 155. in 4.

(*a*) *Hist.* 1742, p. 157. & 158.

joint à toutes ces recherches géographiques & hydrographiques d'utiles instructions pour les Navigateurs qui auront à parcourir ces Mers, soit en allant d'Europe dans les Indes orientales, soit en revenant; car le retour a aussi ses difficultés particulières, ne fût-ce que par la circonstance des vents tout différens dont on y a besoin. On voit assez dans quel détail immense il a fallu entrer pour cela, & tout ce que renferme une pareille navigation; combien de caps à doubler, de détroits à passer, de courans, d'écueils & de bancs dangereux à éviter entre ce nombre infini d'iles & de presqu'iles dont cette partie du Globe terrestre est entrecoupée. Toutes ces connoissances rassemblées formeront un corps d'Hydrographie & de Navigation, qui sera donné au public sous le titre de Neptune oriental.

Vingt ou vingt-cinq Cartes particulières plus ou moins détaillées par les vues, les sondes, les roches & les bancs, selon l'importance des lieux, & subordonnées à deux grandes Cartes générales, renferment ici toutes les mers, tous les parages où l'on a coutume de naviger dans les Indes orientales, depuis les côtes d'Arabie, le Golfe Persique & la Mer rouge, jusqu'aux côtes de la Chine vers le nord, & des iles de la Sonde vers le sud. L'attention scrupuleuse de Mr. d'Après à n'admettre que des Mémoires dont l'exactitude & la fidélité lui fussent connues, l'a empêché d'embrasser une plus grande partie de l'hémisphère austral.

La prémière des deux Cartes générales s'étend du détroit de Babelmandel dans la Mer rouge, jusqu'au delà de l'ile de Ceylan & du

Royaume

Royaume de Golconde, & depuis l'Equateur jusqu'au 28me degré de latitude septentrionale. La seconde qui commence en deçà de l'ile de Ceylan, comprend les côtes du Continent, & tout ce vaste Archipélague désigné par les iles de la Sonde, les Philippines, & les Moluques, jusqu'au delà de l'ile Formose, & des nouvelles Carolines, sur environ 60 degrés de longitude, & plus de 40 de * latitude, savoir, 27 degrés de latitude nord, & 14 degrés de latitude sud. *Pag. 156. in 4.

Mr. d'Après a dressé ses Cartes particulières sous la forme ordinaire de *Cartes plates* & de *Plans*, & ses Cartes générales selon la méthode des *Cartes réduites*. Il ne sera peut-être pas inutile d'ajouter ici en faveur de quelques Lecteurs une explication succincte de ces sortes de Cartes affectées à l'Hydrographie & à la Navigation.

Toute Carte, soit géographique, soit hydrographique, universelle, générale, ou particulière, n'est jamais autre chose qu'une projection ou un développement de la surface sphérique du Globe terrestre, ou d'une de ses parties, sur une surface plane, avec les méridiens & les parallèles qui s'y rapportent, & qui servent à déterminer les positions des lieux, leurs longitudes & leurs latitudes. La principale différence entre les Cartes géographiques & hydrographiques, consiste en ce que dans les Cartes géographiques universelles, dans les Mappemondes, ou dans les Cartes générales, comme celles des quatre grandes parties de la Terre, ou de quelque grand Royaume, les méridiens & les parallèles sont ordinairement pro-

projettés par des courbes, entre lesquelles les arcs des méridiens qu'elles représentent concourent visiblement au pole de l'hémisphère dont ces Cartes sont une portion. Au-lieu que dans les Cartes hydrographiques ou marines quelconques, plates, & réduites, les méridiens sont représentés par des droites parallèles, qui par conséquent ne sauroient concourir vers le pole, & de même les cercles parallèles par d'autres droites qui coupent celles des méridiens à angles droits.

La fréquente nécessité de cingler sur un même rumb de vent pendant une longue route, c'est-à-dire, de naviger sur une ligne qui coupe toujours les méridiens sous un même angle, a fait imaginer cette espèce de projection, moyennant laquelle tout est représenté sur la Carte marine par des lignes droites, méridiens, parallèles, rumbs de vent; & rien n'est plus commode, ni plus expéditif pour un Pilote, qui n'est pas toujours homme de théorie, que d'avoir ainsi sous ses yeux * la route de son vaisseau, & l'objet de toute sa manœuvre.

* Pag. 157. in 4.

Si les degrés de latitude marqués sur le méridien, & ceux de longitude sur les parallèles que renferme la Carte, sont égaux entr'eux & à ceux de l'Equateur, car nous ne considérons ici la Terre que comme sphérique, c'est ce qu'on appelle une *Carte plate* ou *commune*.

Mais si les degrés de latitude marqués sur le méridien vont en croissant de l'Equateur vers le Pole, en même raison que ceux de longitude sur les parallèles auroient dû aller en décroissant, la Carte est appellée *réduite*, ou

ou de *réduction*; & alors les degrés de chaque parallèle se trouvant de même grandeur que le degré correspondant de latitude, diminuent autant en nombre qu'ils auroient dû diminuer de grandeur: ce qui par rapport à l'évaluation des routes & des distances, corrige du moins en grande partie les erreurs qui naissoient de la projection précédente.

L'invention des Cartes plates, qui est le prémier pas qu'on ait fait pour se procurer des Cartes à l'usage de la Marine, n'est venue que dans le quinzième siècle, & on la donne à l'Infant Dom Henri de Portugal, l'un des Princes du monde à qui la Navigation est le plus redevable. Celle des Cartes réduites est attribuée à Gerard Mercator fameux Géographe du siècle suivant; mais le P. Fournier dans son Hydrographie la revendique en faveur d'un Dieppois nommé le Vasseur, homme de génie, qui avoit été Tisserand; soit que celui-ci l'eût tirée de son propre fonds, soit qu'il l'eût prise de quelques Navigateurs étrangers avec qui il étoit en commerce. Mr. de Chazelles & de Lagny eurent il y a quarante ans au sujet des Cartes réduites une dispute qu'on peut voir dans nos Mémoires (*a*). Quoi qu'il en soit, ces Cartes, telles qu'on a coutume de les construire, sont tout ce qu'on a trouvé de plus ingénieux en ce genre, & de plus commode pour les Navigateurs.

Cependant la courbure des cercles de la sphère, la convergence des méridiens, & l'inégalité

(*a*) *V. les Mém.* 1702, *p.* 197, *Hist. p.* 116, *Mém.* 1703, *p.* 123, 128, *Hist. p.* 119.

égalité des degrés des parallèles à différentes latitudes n'étant pas sensibles dans les Cartes qui * ne renferment qu'une fort petite portion de la surface de la Terre, sur-tout à mesure qu'on approche de l'Equateur & qu'on s'éloigne des Poles, on retient assez souvent la méthode des Cartes plates, comme plus simple, & d'une fidélité suffisante, pour les Cartes particulières. Ainsi Mr. d'Après nous a donné la pointe de la peninsule de l'Inde, l'ile de Ceylan, le fond du golfe de Bengale, l'ile de Java, &c. sous la forme des Cartes plates.

* Pag. 158. in 4.

Que si la Carte particulière le devient encore davantage, on néglige d'y marquer les degrés de latitude & de longitude, on y ajoute une échelle à leur place, comme dans nos Cartes Topographiques ordinaires, & on la qualifie alors de *Plan* ou de *Carte dressée par rumbs de vent & par distances.* La rade d'Achem à la pointe nord-ouest de l'ile de Sumatra, la baye de Manille capitale de l'ile de Luçon & des Philippines, l'ile Condor, & le port d'Emoui sur la côte orientale de la Chine, se présentent ici sous cette forme de Plans, la plus exacte de toutes entant qu'elle résulte des distances immédiates.

Mais Mr. d'Après nous a aussi donné plusieurs Plans, qui, outre leurs échelles, ont les degrés de latitude marqués à côté, comme les Cartes plates, & plusieurs Cartes plates, qui outre leurs degrés de latitude, portent leurs échelles comme les plans, & qui, les uns & les autres, comprennent une assez vaste étendue d'iles, de côtes & de mers. Ses Cartes du détroit de Malaca & d'une grande partie de l'ile de Suma-

Sumatra, de l'ile de Java & du Détroit de la Sonde sur plus de deux cens lieues marines en longitude, & plusieurs autres, sont de ce genre mixte. La raison qu'il a eue de le pratiquer ainsi, est sans doute que la plupart de ces côtes, de ces iles & de ces mers, sont presque entierement renfermées entre les Tropiques de part & d'autre de l'Equateur, ou ne s'en éloignent que peu, & qu'ainsi que nous l'avons déja dit, les degrés de longitude des parallèles voisins de l'Equateur ne diffèrent pas bien sensiblement de ceux de ce grand cercle, non plus que des degrés de latitude du Méridien. Car à un * plus grand éloignement de la Zone torride, & sur une étendue un peu considérable en latitude, une même échelle ne sauroit convenir à toutes les parties de la Carte, & induiroit le Pilote en erreur sur les distances qu'il en pourroit conclurre.

* Pag. 159, in 4.

Cette digression servira du moins à faire connoître le choix & le discernement que Mr. d'Après a apportés à la construction de ses Cartes hydrographiques.

Du reste il n'a négligé aucun des secours que l'Astronomie pouvoit lui fournir pour déterminer les longitudes & les latitudes des lieux; il a observé lui-même les immersions & les émersions des Satellites de Jupiter, & les éclipses de Lune, toutes les fois qu'il en a eu la commodité; & lorsque les déterminations astronomiques lui ont manqué, ce qui n'arrive que trop souvent, il y a suppléé par les voies d'induction & de comparaison, &

par mille recherches que ses longues navigations, ses lectures & ses correspondances lui ont fournies, & dont il rend compte dans les Mémoires qu'il a présentés à l'Académie sur ce sujet.

Pour déterminer la route du Vaisseau, & pour en déduire les distances, il s'est attaché aux latitudes & aux rumbs de vent, plutôt qu'au chemin estimé, cette route étant bien plus surement connue par leur moyen; pourvu cependant qu'on évite d'y employer les angles trop aigus qu'elle pourroit faire avec les parallèles & l'Equateur; car en ce cas le véritable point de leur intersection seroit trop difficile à connoître. Ayant supprimé ainsi l'indication trompeuse de l'estime, & les moyens arbitraires, Mr. d'Après leur en substitue de plus certains. Il nous fait remarquer qu'il y a grand nombre de comparaisons dont les résultats ne doivent être adoptés qu'autant qu'on est assuré de la longitude & de la latitude des points de départ, ou de l'un des deux termes. Encore faut-il choisir ces termes les moins éloignés qu'il soit possible entre les anciennes déterminations que l'on veut corriger.

C'est sur ces principes, & sur les routes & les relevemens* de plusieurs Journaux, qu'il établit d'abord comme un des principaux fondemens de sa prémière Carte générale, le gisement ou la situation de la côte de Malabar, qui s'étend presque en ligne droite du nord-nord-ouest vers le sud-sud-est. Il y découvre des erreurs commises par les plus fameux Hydrographes Hollandois & Anglois, tels que Pieter Goos & Thornton, sur des positions im-

* Pag. 160. in 4.

importantes, & que l'on auroit cru des plus exactement connues.

Par exemple, Pieter Goos ne donne que 1 ½ degré de différence en longitude entre Goa & Cochin, au-lieu de 2 degrés 20 minutes, c'est-à-dire, 50 minutes de moins qu'il ne faut, comme on le déduit du gisement de la côte, & de la différence en latitude de ces deux villes ; de manière que supposant Goa bien placé, le Vaisseau qui feroit voile vers Cochin, devroit se trouver à terre, lorsqu'il n'en seroit seulement pas à la vue.

La latitude de Surate sur les Cartes Angloises n'est que de 20 degrés 56 minutes. Elle y devroit être de 21 degrés 10 minutes, & sa longitude de 22 minutes plus orientale par rapport à Goa.

Cet amas prodigieux de petites iles, connu sous le nom de Maldives & de Laquedives, & qui s'étend sur plus de deux cens lieues de longueur nord & sud, à cinquante ou soixante lieues en deça de Malabar & du cap Comorin, n'avoit été distribué sur les anciennes Cartes que confusément & comme au hasart. Mr. d'Après y a déterminé un grand nombre de positions, tant par lui-même, que par le moyen d'un plan particulier qu'il s'en est procuré sur les voyages que les François, les Anglois & les Maures font tous les ans à cet Archipel, pour le commerce d'une espèce de coquillage appellé Cauris, qui sert de monnoie à Bengale & en Guinée.

Au défaut des observations astronomiques sur les côtes de l'Inde, les Géographes ont eu recours à plusieurs points de comparaison,

déja connus, ou qu'ils ont tâché de connoître, sur les côtes d'Afrique, d'Arabie & de la Mer Rouge. C'est sur quoi Mr. d'Après est encore entré dans un fort grand * détail, ayant fait à ce sujet le dépouillement de plus de 50 journaux de navigation. La principale difficulté étoit de bien déterminer la distance du cap Guardafui, qui est à l'extrémité la plus orientale de l'Afrique, au cap d'Aden tout proche de l'entrée de la Mer Rouge, & de voir ensuite comment cette distance s'accordoit avec les traversées faites de l'un à l'autre cap, & jusqu'à la côte de Malabar. Il falloit donc aussi pour cela savoir la véritable longitude du cap Guardafui. Mr. Delisle qui s'est servi de ce cap pour déterminer la situation de la Mer Rouge selon sa longueur (*a*), le place à 51 degrés du Méridien de Paris. Cependant plusieurs Géographes ne l'ont établi depuis qu'à 48 degrés de la même longitude, sans qu'on sache trop sur quelles observations ils se sont fondés pour s'écarter si fort de la détermination de ce fameux Géographe. Mais Mr. d'Après fait voir aujourdhui par cinq routes de navigation d'environ cinq cens lieues chacune, que la véritable longitude du cap Guardafui est de 50 degrés.

* Pag. 161. in 4.

Quant à la distance de cette pointe de l'Afrique au cap d'Aden sur la côte opposée de l'Arabie, distance à laquelle on n'avoit donné que 85 lieues marines de France, ou de 20 au degré, Mr. d'Après l'augmente de 35 de ces

(*a*) *Mém.* 1720. p. 473.

ces lieues, & cela contre le sentiment de Pieter Goos, de Thornton, & de presque tous les Hydrographes. Nous ne prononcerons point sur une correction de cette importance ; mais nous pouvons assurer que les preuves qu'en apporte l'Auteur méritent grande attention, que ces preuves sont fondées sur un grand nombre de navigations qui ont été faites depuis peu dans ces mers, & qu'enfin la Carte réduite d'Edouard Wigh publiée à Londres en 1734, se rapproche beaucoup de son sentiment. L'Océan Oriental que Mr. le Chevalier d'Albert nous donna en 1740, dressé sur les Cartes & Journaux du Dépôt de la Marine, & dont nous avons parlé dans l'Histoire de 1741 (a), met ces deux caps à environ 100 lieues l'un de l'autre.

Les corrections que Mr. d'Après a faites aux côtes de l'Arabie, qu'il rapproche du sud d'environ 47 minutes, à * celles de Coromandel, à la Baie de Trinquemale dans l'île de Ceylan qu'il rapproche du nord de 2 minutes, &c. sont établies, ou sur des hauteurs observées, & ne souffrent par-là aucune difficulté, ou sur des distances connues & qu'il a pour la plupart rectifiées dans ses derniers voyages.

* Pag. 162. in 4.

Ce que nous venons de dire sur cette première Carte suffit pour faire juger des autres, & des Mémoires qui les accompagnent. On trouvera par-tout le Navigateur attentif qui joint à une grande pratique une excellente théorie, & cet esprit d'observation & de recher-

(a) Pag. 180.

cherche sans lequel la théorie & la pratique demeurent souvent infructueuses.

Mais nous ne devons pas omettre que toutes les hauteurs en mer, & une partie de celles que Mr. d'Après a observées sur terre, ont été prises avec le nouveau Quartier Anglois de Réflexion qu'il a simplifié & rectifié, & dont il publia la description & l'usage en 1739. Instrument qui par la justesse & la commodité dont il est, l'emporte de beaucoup sur tout ce que l'on avoit dans ce genre, & ne sauroit manquer de procurer à la Navigation plus de sureté, & à la Géographie une infinité de latitudes qu'on ne connoitroit jamais ou de long tems sans cela. L'Astrolabe Nautique, l'Arbalestrille, & l'ancien Quartier Anglois ne donnoient guère les hauteurs qu'à 12 ou 15 minutes près dont on pût répondre; au-lieu qu'avec celui-ci il est aisé de pousser la précision jusqu'à 2 minutes. A quoi il faut ajouter qu'on peut s'en servir pendant que la mer est agitée, & que l'observation ne perd alors de son exactitude qu'autant que les vagues cachent une partie de l'horizon à l'observateur.

Les moyens croissent à peu près en même raison, que les difficultés & les objets du savoir se multiplient. Aussi les Sciences utiles & de détail, comme la Géographie & l'Hydrographie, ouvrage des tems & des Nations, avancent-elles toujours, quoique lentement. En cela bien différentes des Sciences & des Arts d'imagination & d'agrément, qu'un génie heureux, des circonstances favorables, & un petit nombre de préceptes ont portés quelque-

quefois à un si * haut point de perfection, qu'on peut douter si les siècles à venir auront à cet égard quelque avantage sur ceux qui les ont précédés. * Pag. 163. in 4.

Nous avertirons ici d'une erreur de fait qui est restée dans l'ouvrage de Mr. d'Après, mais qui ne doit nullement être mise sur son compte, cet ouvrage étant déja imprimé & gravé avant que les Mémoires de 1742 où cette erreur alors inconnue a été corrigée, eussent été rendus publics. Il s'agit du Pic de Ténériffe, qui est marqué sur le Livre de la Connoissance des Tems & dans plusieurs autres Tables, à 18 degrés juste de longitude occidentale par rapport au Méridien de Paris, & qui devoit l'être à 18 deg. 53. minutes. Or l'ile de Ténériffe, l'une des Canaries, est presque opposée à la partie du globe terrestre que les voyages & les observations de Mr. d'Après ont eue pour objet. Remarquons encore, que les observations du P. Feuillée faites dans cette ile, & d'où Mr. le Monnier a conclu le Pic à 18 degrés 53 minutes vers l'occident de Paris (*a*), n'ont pu aussi redresser Mr. d'Après, n'ayant pas été publiées. Cependant comme la position du Pic de Ténériffe, qu'on voit de quarante lieues en mer, & par où passe le prémier Méridien des Cartes Hollandoises, est très importante pour les Navigateurs, Mr. d'Après avoit jugé à propos d'avertir dans ses Instructions, & sur quelques-unes de ses Cartes, que ceux qui vou-

 droient

(*a*) *Mém.* 1742. *p.* 477.

droient rapporter les longitudes au Pic de Téneriffe n'auroient qu'à y ajouter 18 degrés. Il faut donc augmenter cette addition de 53 minutes, & tout sera dans l'ordre, sans qu'une pareille correction puisse rien changer aux déterminations de Mr. d'Après, toujours rélatives au Méridien de Paris.

*Pag. 164. in 4.

*MECHANIQUE.

Leçons élémentaires de Mechanique.

Mr. Abbé de la Caille a donné cette année au public ses *Leçons élémentaires de Méchanique, pour servir d'introduction à toutes les Sciences Physico-mathématiques*. L'ordre qui règne dans cet ouvrage, le choix des matières qu'on y traite, l'exactitude & la précision des démonstrations concourent à le rendre utile. Après ce jugement, qui est celui de l'Académie, nous remarquerons en passant, que rien ne marque mieux les progrès qu'ont faits les Mathématiques depuis un siècle, que cette qualification d'Elémens qu'on est obligé de donner aujourdhui à des Traités qui renferment des connoissances très élevées, & dont autrefois les plus habiles Géomètres avoient à peine quelque idée. Telles sont ici les leçons qui terminent cet ouvrage, & qui enseignent les principes des mouvemens curvilignes, des forces centrales, de la descente des corps le long de la Cycloïde, du centre d'oscillation des Pendules, &c.

LA Dynamique, ainsi que nous l'avons déja expliqué (*a*), a pour objet la méchanique du mouvement la plus générale, la plus abstraite & la plus transcendante. Nous n'avons rien à retrancher de tout ce que comprend cette idée, en annonçant le Traité de Dynamique que Mr. d'Alembert vient de donner au public. La prémière partie de cet ouvrage contient les loix générales du mouvement & de l'équilibre des corps; la seconde, qui est la plus considérable, & qui doit porter plus particulierement le nom de Dynamique, expose d'abord un Principe général auquel Mr. d'Alembert a eu l'art de réduire tout ce qui constitue cette Science. Il montre ensuite la fécondité de ce Principe par des applications choisies aux plus importans problèmes qu'on * a coutume d'y traiter, & à quelques autres qui sont entierement nouveaux; & tous ces problèmes se réduisent encore à trouver le mouvement de plusieurs corps qui agissent les uns sur les autres d'une manière quelconque. Une métaphysique lumineuse dont Mr. d'Alembert a touché les principaux points dans sa préface, par rapport à ces recherches, y jette toute la clarté dont elles étoient susceptibles.

Traité de Dynamique.

* Pag. 165. in 4.

Mr. du Hamel a continué cette année de nous faire part de plusieurs morceaux d'un

Traité de l'art de la Corderie.

(*a*) *Hist.* 1741. *p.* 195.

d'un Traité de l'art de la Corderie auquel il travaille, & dont il avoit déja lu quelques chapitres dans nos Assemblées de 1742. Cet ouvrage, où il a principalement en vue la Marine, & qui est de la dernière importance, paroitra dans un volume séparé de nos Mémoires.

PROBLEME DE DYNAMIQUE.

L'Académie a vu avec plaisir Mr. d'Arcy mériter une seconde fois (*a*) ses suffrages par la solution synthétique du Problème suivant. Ce Problème avoit été proposé par Mr. Daniel Bernoulli, fils du célèbre Professeur de Basle, & célèbre lui-même par les ouvrages qu'il a donnés au public, & par les Prix qu'il a remportés dans cette Académie.

Tout corps qui descend, qui glisse ou qui roule le long d'un plan incliné à l'horizon, presse ce plan aux points où il le touche, & cette pression peut être décomposée en deux tendances ou directions dont l'une est perpendiculaire, & l'autre parallèle à l'horizon. Selon cette dernière, le corps tombant *le long* du plan incliné tend à le faire reculer parallélement à l'horizon, & le fera reculer en effet, si l'on suppose ce plan comme faisant partie de la surface d'un corps mobile qui par une autre de ses faces planes porte sur un plan horizontal infiniment poli. Si le plan incliné étoit inébranlable, il est clair que le corps

(*a*) *Hist.* 1742. *p.* 78.

corps qui roule ou qui glisse * dessus décri- *Pag. 166, in 4.
roit une droite parallèle à ce plan; mais dans la supposition que le plan incliné est mobile de la manière que nous venons d'expliquer, il n'est pas moins clair que le corps tombant, dont le mouvement devient dès-lors composé du sien propre & de celui du plan incliné qui le soutient, descendra selon une direction différente ou différemment inclinée à l'horizon, & qu'il décrira dans l'espace absolu où il se meut, une droite ou une courbe qu'on pourroit demander de déterminer. Que si pour rendre la question plus générale, on imagine, au-lieu du plan incliné, une surface ou une rainure curviligne, on conçoit que la ligne droite ou courbe décrite par le corps tombant le long de cette rainure sera encore différente. Enfin on peut supposer que la vitesse du corps qui commence à glisser de la partie la plus élevée de la rainure, soit telle qu'on voudra, comme s'il y étoit tombé auparavant d'une hauteur quelconque, faisant toujours abstraction de tout ressort & de tout frottement, & alors les masses, la courbe de la rainure, & la vitesse initiale du corps tombant étant données, demander quelle est la ligne droite ou courbe que le corps tombant doit décrire.

On peut donc encore énoncer ainsi le Problème. Trouver la ligne décrite par un corps qui tombe ou qui glisse le long de l'hypoténuse droite ou courbe d'un triangle rectangle, matériel & mobile, posé sur un de ses côtés, & élevé perpendiculairement sur un plan horizontal inébranlable. C'est sous cette

forme qu'il a été proposé, & que Mr. d'Arcy l'a resolu.

Où il nous suffira de remarquer, 1. que dans le cas du plan incliné ou de l'hypoténuse rectiligne, le corps tombant décrit une droite différemment & moins inclinée vers l'horizon que ce plan. 2. Que dans le cas où l'hypoténuse est un arc de courbe, la ligne décrite est aussi un arc de courbe dont la soutendante est moins inclinée à l'horizon que celle de l'arc par où le corps est descendu. Ce qui est évident, puisque dans le cas où la masse & la résistance du triangle matériel seroient nulles, le corps tombant descendroit par une

* Pag. 167. in 4.

* perpendiculaire, & que dans tous les autres cas finis il doit venir rencontrer le plan horizontal entre cette perpendiculaire & le point où le sommet de l'angle aigu du triangle reculant touchoit ce plan avant que de reculer. 3. Que l'analogie des deux courbes est telle, que les ordonnées de la prémière au côté perpendiculaire du triangle qui en est l'axe, sont divisées par la seconde en raison donnée de la masse du corps descendant à la masse du corps reculant. 4. Enfin, que pendant la chute de l'un des deux corps & le recul de l'autre, leur centre commun de gravité descend par une droite perpendiculaire à l'horizon.

Ce Problème se trouve résolu analytiquement dans le quatrième tome des OEuvres de Mr. Bernoulli.

MACHI-

MACHINES ET INVENTIONS APPROUVÉES PAR L'ACADEMIE EN M. DCCXLIII.

I.

Machines à faire remonter les Bateaux, & à briser la Glace des Rivières.

Mr. Lavier Architecte a présenté à l'Académie sept modèles de Machines dont les six prémières sont destinées à faire remonter les Bateaux contre le courant des rivières, & la septième à briser les Glaces dans les grandes gelées.

Les six Machines à remonter les bateaux font honneur à l'invention de l'Auteur, mais comme il y en a eu déja quelques-unes de construites à peu près sur le même principe pour la navigation de la Loire, & qui n'ont pas entierement réussi, il y a tout lieu de douter que celles-ci réussissent.

A l'égard du *Brise-glace*, comme le nomme Mr. Lavier, l'Académie a jugé qu'on pouvoit s'en servir utilement, & qu'il pouvoit être exécuté avec succès. On éviteroit par ce * moyen une partie des accidens qui menacent la vie des ouvriers employés à rompre les glaces, lorsqu'ils montent dessus; ce qui ne se pratique que trop communément pour la Seine, & au milieu de Paris.

* Pag. 168. in 4.

Cette Machine consiste en une espèce de Mouton suspendu à une Chèvre qui peut s'incliner plus ou moins en s'avançant hors du bateau sur lequel elle est posée, & même se coucher tout-à-fait pour passer sous les ponts. Le plancher sur lequel porte toute la machine est mobile, & peut tourner par le moyen d'un Treuil qui est à l'arrière, & de quelques cordages ; desorte que sans remuer le bateau on peut faire décrire à ce plancher un demi-cercle. Le mouton est suspendu à un cordage qui s'entortille par l'autre bout à une poulie mobile sur son axe, & qui n'est entrainée par cet axe, qu'au moyen d'une espèce de verrouil à ressort, qu'on peut lâcher par une corde qui y est attachée & qui sort par l'autre bout de l'axe : les hommes appliqués aux manivelles qui tiennent à cet axe, peuvent toujours tourner du même sens & sans s'arrêter, & l'on est maître de lacher le Mouton quand on veut, & de telle hauteur qu'on veut.

On peut aussi se servir d'une pareille Machine comme de Pilon, pour écraser des matières fort dures enfermées dans une boîte. Mais à l'égard de l'emploi que Mr. Lavier croit qu'on en peut faire pour battre des pilotis, outre que les Moutons de cette espèce ne sont pas nouveaux, on pourroit craindre que celui-ci n'apportât de la lenteur dans l'opération, à moins qu'on n'y employât un nombre d'hommes considérable, auquel cas la Sonnette ordinaire seroit préférable.

II. *Machi-*

II.

Machine hydraulique.

Cette Machine, que Mr. l'Abbé Geffrier a présentée à l'Académie, est composée d'un Réservoir qui a quatre faces égales, plus hautes que larges, & parrallèles entr'elles. Il est fermé par embas, & sur le fond d'enhaut il doit y avoir * un tuyau montant pour porter l'eau que la Machine élève. Deux des faces parallèles du réservoir sont percées, & portent des soupapes qui s'ouvrent en dedans. Ces mêmes faces forment avec deux panneaux mobiles qui y sont attachés, deux espèces de soufflets de cuir, auxquels on donne un mouvement alternatif par le moyen d'un chassis qui tient un panneau ouvert pendant que l'autre est fermé, & ces panneaux sont aussi percés & refermés par des soupapes.

* Pag. 169. in 4.

La Machine étant placée & enfoncée dans l'eau de manière que les soufflets en soient couverts, son jeu est tel que si l'on pousse un des chassis, le soufflet correspondant s'ouvre & s'emplit d'eau par la soupape du panneau, de même qu'un soufflet ordinaire s'emplit d'air, & que si on le repousse, ce même soufflet vuide son eau dans le réservoir par la soupape de la face à laquelle le panneau du soufflet est attaché. Cette eau en entrant dans le réservoir ferme par son impulsion la soupape de la face opposée, & l'autre soufflet qui y répond, s'ouvre par le mouvement du chassis, s'emplit d'eau, & la vuide à son tour dans le réservoir, quand le chassis

chassis vient à être repoussé en sens contraire. C'est par ce mouvement alternatif que les soufflets remplissent le réservoir, & qu'ils y obligent l'eau à monter par le tuyau jusqu'à la hauteur où il monte lui-même.

Il est certain que cette Machine élevera d'autant plus d'eau à la fois que les soufflets seront plus grands. Mais si le tuyau montant a seulement huit ou dix pieds de hauteur perpendiculaire, comme il doit répondre alors à une grande base, il faudra une très grande puissance pour faire mouvoir la Machine, & l'on aura tout lieu de craindre que les cuirs des soufflets ne puissent pas soutenir longtems le poids de l'eau, ou que si on les double pour les rendre plus forts, ils ne manquent de la fléxibilité nécessaire. Ces deux inconvéniens ont fait abandonner plusieurs Machines où l'on avoit employé des peaux pour soutenir l'effort d'un fluide.

Celle-ci cependant ne paroit pas devoir être abandonnée. Il y aura des cas où l'on pourra s'en servir utilement, en * proportionnant ses dimensions aux efforts du moteur, à la résistance du fluide, & à la hauteur où l'on voudra l'élever: & quoique d'ailleurs le principe sur lequel elle est fondée ne puisse pas passer pour neuf, il a été trouvé assez ingénieusement appliqué pour mériter à l'Auteur l'approbation de l'Académie.

* Pag. 170. in 4.

III.

III.

Machine pour doubler les Soies & pour leur donner le Tors, à l'usage des Fabricans de Bas au métier.

Cette Machine a été inventée par Mr. Griesser, Allemand. Elle est de bois & composée d'un tambour ou cylindre creux, portant dans son intérieur une bobine perpendiculaire à l'axe. A cet axe est fixé un pignon qui, par le moyen de deux roues dentées, fait tourner la bobine sur elle-même, pendant que le tambour tourne aussi lui-même sur son axe. Un autre pignon fixé sur l'axe de la bobine, mène avec deux autres roues dentées un rouleau aussi fixé sur le tambour, & garni de deux palettes courbes, semblables, mais posées en sens contraire, qui rencontrent & mènent alternativement les deux talons d'un rateau mobile autour d'un point fixe. La tête de ce rateau porte les Soies assemblées, & les fait répondre successivement à tous les points de la bobine, allant & revenant sans cesse, mais très lentement, d'une extrémité à l'autre, pendant que la bobine dévide les Soies en tournant sur elle-même, & que la révolution du tambour sur son axe leur donne légerement le tors. Cette Machine s'applique au rouet ordinaire à la place de l'instrument connu sous le nom d'*Epinglier*. Elle ne fait pas plus d'ouvrage, mais elle le fait plus sûrement, plus commodément, & l'Académie l'a jugée préférable à plusieurs égards dont nous supprimons la liste & le détail.

IV.

* Pag. 171. in 4.

* IV.

Pantographe.

Le *Pantographe* ou *Singe* eſt un inſtrument qui ſert à copier le trait de toutes ſortes de Deſſeins & de Tableaux, & à les réduire, ſi l'on veut, en grand ou en petit. Il eſt compoſé de quatre règles mobiles ajuſtées enſemble ſur quatre pivots, & qui forment entr'elles un parallélogramme. A l'extrémité de l'une de ces règles prolongées eſt une pointe qui parcourt tous les traits du tableau, tandis qu'un crayon fixé à l'extrémité d'une autre branche ſemblable trace légerement ces traits de même grandeur, en petit, ou en grand, ſur le papier ou plan quelconque ſur lequel on veut les rapporter. Cet inſtrument n'eſt pas ſeulement utile aux perſonnes qui ne ſavent pas deſſiner, il eſt encore très commode pour les plus habiles, qui ſe procurent par-là promptement des Copies fidèles du prémier trait, & des réductions qu'ils ne pourroient avoir ſans cela qu'en beaucoup de tems, avec bien de la peine, & vraiſemblablement avec moins de fidélité.

Cependant de la manière dont le Pantographe avoit été conſtruit jusqu'ici, il étoit ſujet à bien des inconvéniens qui en faiſoient négliger l'uſage. Le crayon porté à l'extrémité de l'une des branches ne pouvoit pas toujours ſuivre les inégalités du plan ſur lequel on deſſinoit; ſouvent il ceſſoit de marquer le trait, & plus ſouvent encore ſa pointe venant à ſe briſer, gâtoit une copie déja fort avancée : lors-

lorsqu'il falloit quitter un trait achevé pour en commencer un autre, on étoit obligé de déplacer les règles; ce qui arrivoit à tous momens.

Mr. Langlois, Ingénieur du Roi & de l'Académie pour les instrumens de Mathématique, à très heureusement corrigé tous ces défauts dans le nouveau Pantographe qu'il est venu présenter à la Compagnie; & c'est principalement par le moyen d'un canon de métal dans lequel il place un porte-crayon qui pressant seulement par son poids & autant qu'il * le faut le plan sur lequel on copie, cède aisément & de lui-même en s'élevant & s'abaissant, aux inégalités qu'il rencontre sur ce plan. A la tête du porte-crayon s'attache un fil avec lequel on le soulève à volonté, pour quitter un trait & en commencer un autre, sans interrompre le mouvement des règles, & sans les déplacer.

* Pag. 172. in 4.

Outre ces corrections Mr. Langlois ajuste la pointe à calquer de son Pantographe, le porte-crayon, & le pivot des règles, sur des espèces de boîtes ou coulisses qui peuvent se combiner différemment sur ces règles, selon qu'on veut copier en grand ou en petit, plus ou moins, & il rend enfin tous ces mouvemens beaucoup plus aisés en faisant soutenir les règles par de petits piliers garnis de roulettes excentriques. On ne voit pas qu'il reste rien à desirer dans cet instrument pour copier & réduire en grand & en petit toute sorte de figures, de plans, de cartes, d'ornemens, &c. très commodément & avec beaucoup de précision & de promptitude.

V.

V.

Horloge d'une demi-minute pour l'opération du Lok.

Quelques tentatives qu'on ait faites pour se procurer une Horloge qui mesure le tems juste en mer, & malgré tout ce que le Prix proposé par l'Académie sur ce sujet a produit d'ingénieux, il s'en faut beaucoup encore qu'on ait obtenu ce qu'on desiroit. Mais ce qu'on n'oseroit se promettre d'une Horloge construite pour aller vingt-quatre heures ou plusieurs jours de suite, on peut l'espérer d'une Machine de même espèce qui ne seroit destinée qu'à aller une demi-minute ou 30 secondes, & telle, par exemple, que celle qu'on emploie à l'opération du Lok, pour estimer le chemin d'un Vaisseau par sa vitesse. La meilleure manière de mesurer le chemin d'un Vaisseau, indépendamment des observations astronomiques, fait encore un des sujets proposés par l'Académie pour perfectionner la Navigation, & sur lequel elle a couronné une excellente pièce de Mr. le Marquis Poléni.* Mais quelle que soit l'espèce de Lok qu'on emploie à cette opération, il en faut toujours venir à une mesure actuelle du tems, la vitesse du mouvement d'un corps quelconque n'étant que l'expression abrégée & collective de l'espace parcouru dans un tems donné.

* Pag. 173. in 4.

Lorsqu'on a jetté le Lok en mer pour mesurer la vitesse du Vaisseau, on lâche la *Ligne de Lok*, ou la petite corde à laquelle le Lok est

eſt attaché, pendant que le Vaiſſeau s'en éloigne, & l'on connoit par la quantité de corde qu'on a dévidée en une demi-minute, le chemin que le Vaiſſeau fait par heure avec la viteſſe qu'il a.

L'inſtrument dont on ſe ſert pour meſurer cette demi-minute, eſt un ſable nommé l'*Ampoulette*, où l'on ne met qu'autant de ſable qu'il peut s'en écouler d'une fiole à l'autre en une demi-minute. Mais malgré tous les ſoins qu'on apporte à la conſtruction de l'ampoulette, à la rendre exacte, & à la garantir des impreſſions de l'air, il arrive preſque toujours, ſoit par l'humidité que prend le ſable, ſoit par le rétréciſſement ou par l'aggrandiſſement du trou par où il paſſe, qu'il y a pluſieurs ſecondes d'erreur dans le tems de l'écoulement, & que cette erreur en produit une aſſez conſidérable dans l'eſtimation de la viteſſe du Vaiſſeau.

Ces inconvéniens ont fait ſouhaiter un inſtrument plus parfait, & Mr. Gourdain Horloger, à qui Mr. du Hamel en avoit parlé, a cru pouvoir aſſez compter ſur la juſteſſe de ſon Echappement à repos, dont nous avons rendu compte l'année dernière (*a*), pour ſubſtituer à l'ampoulette qui eſt en uſage, une petite Horloge à roue, faite ſur le même principe.

La Machine qu'il propoſe & que nous avons vue très bien exécutée, eſt donc une eſpèce d'Horloge ou de Montre à ſecondes, dont l'aiguille fait le tour du cadran en une demi-mi-

(*a*) *Hiſt*, 1742, *p*. 218.

minute. Le balancier battant quatre coups par ſeconde, chaque intervalle du cadran qui répond à une ſeconde eſt diviſé en quatre parties égales, deſorte qu'on peut régler cette Machine plus exactement qu'à un quart de ſeconde près. On la remonte par l'aiguille même que l'on tourne à contre-ſens * du mouvement que lui donnent les reſſorts. La tige de cette aiguille paſſe à travers un barrillet garni d'un reſſort auquel elle eſt attachée comme le ſont les arbres ordinaires des reſſorts. Enfin la tige de l'aiguille porte une roue plate qui engrène dans la roue de rencontre où aboutit l'échappement à repos dont nous ne répéterons pas ici la conſtruction.

* Pag. 174. in 4.

On connoit la petite Machine qui ſert à arrêter les Montres à ſecondes juſqu'au moment où doit commencer une obſervation. Outre cette pièce Mr. Gourdain ajoute à ſon Horloge d'eſtime un cliquet briſé qui ſert à arrêter la demi-minute lorſqu'elle eſt écoulée; & la briſure de ce cliquet fait qu'on peut aiſément le forcer à ſortir de la coche où il eſt engagé, quand on veut remonter la demi-minute.

Cette Machine a paru ingénieuſe, propre à l'uſage auquel elle eſt deſtinée, & l'on ne doute pas qu'elle ne ſoit plus juſte que l'ampoulette ordinaire. Ce qu'elle coutera de plus ſera avantageuſement compenſé par l'utilité qu'on en peut eſpérer.

* ELOGE

* Pag. 175. in 4.

DE Mr. LE CARDINAL DE FLEURY.

ANDRE' HERCULE DE FLEURY, ancien Evêque de Fréjus, Précepteur du Roi, Grand-Aumônier de la Reine, Cardinal, Ministre d'Etat, l'un des quarante de l'Académie Françoise, Honoraire de l'Académie Royale des Sciences & de celle des Belles-Lettres, naquit à Lodève le 22 Juin 1653, de Jean de Fleury Ecuyer, Seigneur de Die, de Valquieres & Vernasobre, & de Diane de la Treille de Fosieres d'une ancienne noblesse de Languedoc.

1743. Assemblée publique d'après la Saint Martin.

Tout ce qu'une heureuse naissance peut promettre de pénétration & d'agrément dans l'esprit, de douceur dans les mœurs, d'intelligence & de talent pour les Belles-Lettres, se montra dès la plus tendre jeunesse de Mr. le Cardinal de Fleury. Il fut amené à Paris à l'âge de six ans; on le mit d'abord au collège de Clermont, aujourdhui de Louis le Grand, & ensuite au collège d'Harcourt où il fit sa Philosophie. C'étoit l'ancienne Philosophie prétendue d'Aristote, toute scholastique & dénuée de lumière. Il y suppléa par l'érudition, & il soutint des Thèses en Latin & en Grec, où il exposa avec beaucoup de sa-

ſavoir les principaux dogmes des Philoſophes d'Athènes.

Deſtiné à l'état Eccléſiaſtique il fut reçu & inſtallé Chanoine de l'égliſe de Montpellier en 1668, & cette même année le Chapitre flatté de la réputation que le jeune Abbé de Fleury s'étoit déja aquiſe, lui permit de venir continuer ſes études à Paris. Beaucoup de juſteſſe dans l'eſprit, un diſcernement fin & délicat, une belle mémoire & une imagination brillante faiſoient concevoir dès-lors les plus grandes eſpérances en ſa faveur.

Il commença ſa Licence en 1676, & il ne prit le bonnet de Docteur que longtems après.

* Pag. 176. in 4.

* Déja connu dans le monde par le témoignace que lui rendoient pluſieurs perſonnes de diſtinction, il y entra avec toutes les qualités propres à s'y diſtinguer lui-même, & ſur-tout à s'y faire aimer. Sa figure annonçoit avantageuſement les graces de ſon eſprit; il plaiſoit par ſes manières nobles & aiſées, & il ne paroiſſoit vouloir plaîre qu'autant que l'exige une politeſſe bien entendue & l'amour propre de ceux dont on veut gagner les ſuffrages. Auſſi ſe fit-il bientôt un grand nombre d'amis à la ville & à la Cour. Ces derniers le déterminèrent à demander une charge d'Aumônier de la Reine. Il l'obtint n'étant pas encore Prêtre, & n'ayant qu'environ vingt deux ans. Il fut enſuite Aumônier du Roi, & en cettte qualité il tint le poêle au mariage de feu Mr. le Duc d'Orléans, en 1692.

La Cour, ce théatre des vices & des vertus qui conduiſent tour à tour à la fortune, de quel-

quelques couleurs dont la ſatyre ait accoutumé de le peindre, ne manque guère d'être favorable au mérite ſous un Roi vertueux. Louis XIV goûta le caractère de l'Abbé de Fleury & en démêla parfaitement le fonds. Les qualités extérieures du Courtiſan ne purent ni en impoſer au Monarque, ni, ce qui n'étoit peut-être pas moins dangereux, le prévenir contr'elles: il ſut percer juſqu'aux qualités ſolides, juſqu'aux vertus que l'on croiroit preſque incompatibles avec les graces & avec ce qu'on appelle l'art de plaire. C'eſt que cet art, ou plutôt ce don précieux de la Nature peut avoir ſa ſource dans des principes bien différens. Il eſt quelquefois le partage d'une ame vile & intéreſſée que la crainte & les deſirs ont formée de bonne heure à la flatterie, d'un eſprit frivole & ſuperficiel qui brille par quelques ſaillies heureuſes, d'une imagination ſtérile par elle-même & ſeulement riche des idées d'autrui qu'elle ſaiſit avec complaiſance & qu'elle fait valoir avec grace; mais il peut être auſſi, & à plus juſte titre, une émanation des plus ſublimes vertus & des plus rares talens, toujours aimables, & toujours aimés, lorſqu'une modeſtie ſincère ſait les mettre à couvert de l'envie. Alors le don de plaire ſe trouve le plus * ſouvent confondu avec celui de perſuader, de conduire les hommes, de les ramener de leurs égaremens, de les affermir dans leurs devoirs & de les rendre heureux.

* Pag. 177. in 4.

C'eſt ſous ce point de vue que Louis XIV

aperçut un digne Prélat dans l'Abbé de Fleury, & qu'il le nomma à l'Evêché de Fréjus le 1 de Novembre 1698.

Les succès justifièrent pleinement le choix du Prince. Transporté d'une Cour brillante au fond d'une province éloignée, au milieu des montagnes & des rochers, l'Evêque de Fréjus put hardiment s'y montrer avec toute sa politesse; c'étoit moins en lui une parure aquise & étrangère, que les dehors naturels d'une ame tendre, généreuse & compatissante, toujours prête à effectuer ce que ses dehors promettoient. Bientôt chéri de son peuple, il l'édifie par ses exemples, il le réforme par ses instructions, il le soulage par ses largesses; enfin il le garantit des fureurs de la guerre par sa prudence, & par cet art de se concilier les cœurs, qu'il exerce sur tous les hommes & jusque sur l'ennemi armé. Ce dernier trait, cet évènement de la vie du Cardinal de Fleury est connu; mais il ne l'est pas assez & dans toutes ses circonstances: c'est cependant un de ceux qui caractérisent le mieux son esprit & son cœur, & nous allons le rapporter ici d'après des témoins oculaires & irréprochables.

On sait l'entreprise infructueuse que *le* Duc de Savoie à la tête d'une puissante armée d'Alliés, secondé par une flotte de quarante-huit Vaisseaux de guerre, fit en 1707 sur la ville & sur le port de Toulon. Ce Prince ne se fut pas plutôt mis en marche pour entrer dans la Provence, qu'une consternation générale s'empara des esprits dans tous les lieux par où il pou-

pouvoit passer. Les habitans de Fréjus, d'autant plus allarmés que leur ville étoit sans défense & l'objet le plus prochain du pillage, voulurent l'abandonner & se retirer loin des côtes où se portoient toutes les forces des ennemis; & vraisemblablement ils auroient pris ce parti si Mr. de Fréjus ne leur eût fait entendre que par-là ils alloient exposer leur ville à être saccagée & brulée, & qu'au * contraire, en y attendant le Duc de Savoie, ils pouvoient se flatter d'en obtenir un plus doux traitement. Ce discours accompagné de promesses affectueuses de la part d'un homme en qui ils avoient une entière confiance, les ayant rassurés, il se prépara à remplir les devoirs & les formalités que lui imposoient les loix de la guerre, sans blesser la fidélité qu'il devoit à son légitime Souverain. Il fit nommer trois Députés pour aller au devant du Prince, & pour lui représenter très respectueusement combien il étoit digne de S. A. R. d'user avec modération de la victoire: c'est d'un de ces Députés, homme éclairé & plein de probité, que nous tenons ces Mémoires (a). La réponse fut favorable, mais conditionnelle par la difficulté de retenir le Soldat en pareille occasion, & dans

une

* Pag. 178. in 4.

(a) Tout ceci est tiré d'une Lettre ou rélation qui nous a été communiqué par Mr. de la Tour Prémier Président du Parlement d'Aix, Intendant & Commandant pour le Roi en Provence; & cette rélation, qui est très circonstanciée, est due à Mr Suffret, alors habitant domicilié à Frejus & l'un des trois Députés dont on vient de parler, aujourdhui Subdélegué de Mr. de la Tour.

une armée composée de Nations différentes. Mr. de Fleury eut ensuite plusieurs conférences particulières avec S. A. R. pendant trois jours qu'elle demeura à Fréjus, & il ne cessa point d'être admis à sa table, où se trouvoient en même tems le Prince Eugène & le Prince de Hesse-Cassel aujourdhui Roi de Suède. La sagesse & le charme secret de son entretien lui gagnèrent enfin l'estime & la bienveillance de tous ces Princes: le captif devenu favori obtint tout sans peine de ceux à qui le sort des armes l'avoit soumis: une contribution d'abord modique & réglée à vingt mille livres fut encore réduite; la ville n'éprouva aucun désordre dans son enceinte, & la campagne des environs fut épargnée. Cependant le Duc de Savoie étant parti, & la tête de l'armée ayant décampé, le Général Spingel qui en commandoit l'arrière-garde, homme violent & peu touché des égards que Mr. de Fréjus s'étoit attirés de la part de S. A. R. & des deux autres Princes, voulut sous divers prétextes mettre le feu à la ville; mais Mr. de Fréjus l'étant
* Pag. 179 in. 4. allé trouver, le * ramena à la douceur, & garantit encore les habitans du péril qui les menaçoit.

Dans l'incertitude si Toulon résisteroit à tant de forces réunies par mer & par terre, ou s'il succomberoit, Mr. de Fréjus s'étoit muni d'un passeport & avoit obtenu une escorte de trente Cavaliers pour aller à Aix, & pour y attendre l'évènement du siège. Dans le prémier cas il retournoit à son Diocèse; dans le second, qui

qui pouvoit entraîner la perte d'une grande partie de la Provence, & sûrement celle de la ville de Fréjus, il se retiroit dans l'intérieur du Royaume, bien résolu à ne prêter jamais le serment de fidélité à aucun autre Prince qu'au Roi son maître. Il prit donc le chemin d'Aix quelques jours après le départ de Spingel, & après avoir donné dans la ville les ordres & les avis les plus convenables en pareille conjoncture; mais les promts secours amenés à Toulon & la retraite de l'ennemi rendirent bientôt Mr. de Fréjus à son troupeau. Il seroit difficile d'exprimer avec quels transports de joie il y fut reçu. L'armée des Alliés en repassant par Fréjus avoit fait quelques désordres dans la ville & brulé quelques maisons à la campagne, il répara tous ces dommages en homme libéral & en pasteur charitable.

Ce n'étoit pas une impression passagère & fondée sur de vains agrémens que celle qu'avoit faite l'Evêque de Fréjus sur l'esprit du Duc de Savoie; les sentimens d'estime & de bienveillance dont ce Prince demeura pénétré pour lui, différoient peu de ceux que son Sang auguste devoit concevoir un jour pour ce même Prélat en le comblant de gloire. Mr. de Fréjus étoit à Lodève en 1714, pour y recueillir la succession du Baron de Pérignan son frère, lorsqu'il apprit que le Duc de Savoie, depuis peu Roi de Sicile, devoit débarquer à Nice en revenant de prendre possession de son nouveau Royaume. Il en écrivit sur le champ aux Magistrats de Fréjus, & il les engagea à lui faire une

une députation sur son avènement à la Couronne, & pour lui renouveller les assurances de son respect & de sa reconnoissance. Les Députés, * du nombre desquels étoit encore celui qui nous fournit ces anecdotes, obtinrent une audience particulière dans le cabinet de S. M. & cette audience, qui dura près de deux heures, se passa toute entière à parler de l'Evêque de Fréjus. Quant à la succession du Baron de Pérignan, Mr. de Fleury s'en démit peu de tems après en faveur du Marquis de Roquesel son neveu.

* Pag. 180. in 4.

Tant de vertus & de talens si glorieusement exercés ne pouvoient demeurer ensévelis au fond d'une Province, & vont être bientôt à portée de se montrer avec plus d'éclat. Louis XIV près de finir sa course glorieuse, plein du désir de rendre ses peuples heureux après sa mort, n'eut rien de plus à cœur que d'assurer une éducation digne du trône au Prince que le Ciel leur avoit conservé. Il porte ses regards sur tout ce qu'il y a d'hommes rares dans ses Etats, il balance les talens & les caractères, & il désigne par un codicille de son testament l'Evêque de Fréjus Précepteur de Louis XV.

Pour sentir tout ce que renferme un tel choix en faveur de Mr. de Fleury, de la part d'un Monarque qui a régné soixante & douze ans, qui aime ses sujets, à qui sa Famille est chère, & qui se voit sur le bord du tombeau, osons pénétrer une seconde fois dans les pensées de ce grand Roi.

L'éducation des Princes, des enfans des Rois, peut

peut sans doute avoir de grands avantages sur celle des simples particuliers. Les plus excellens génies dans chaque genre, rassemblés de toutes parts auprès de leur personne, concourent à les instruire, veillent pour eux, & leur prodiguent les fruits de leurs veilles; les exemples les plus frappans, recueillis de l'histoire de tous les siècles, sont sans cesse étalés à leurs yeux, les merveilles de la Nature, les chefs-d'œuvres de l'art, tout, jusqu'aux divertissemens même, est tourné pour eux en leçons utiles; mais ce ne sont enfin que des leçons. En général, & par une suite naturelle de leur grandeur, l'éducation des Princes est trop marquée, se montre trop comme éducation, & ne peut être assez familière. Entourés, respectés de leurs courtisans & de leurs maîtres même, ils * ne sauroient presque jamais rien entendre qui ne soit préparé avec soin ou prononcé avec circonspection, la vérité se cache déja pour eux. Le tribut de louange qu'arrache la vertu, le mépris qu'excite le vice, n'éclatent point devant eux avec cette liberté qui persuade, avec ces traits promts & naïfs qui pénètrent, mais qui n'échappent qu'entre les égaux. La louange & le blâme sont trop gênés dans un lieu où ils tirent si fort à conséquence.

* Pag. 181 in 4.

S'il est cependant quelque moyen de procurer à un jeune Prince tous les avantages d'une éducation privée, c'est sans doute de le confier à des maîtres qui sachent également & l'instruire & lui plaire, former & gagner son cœur, à des maîtres qui paroissent toujours de-

devant lui, moins comme précepteurs que comme confidens, & qui, sans oublier les égards dûs à sa naissance, deviennent, s'il est permis de le dire, ses amis, ses compagnons de jeux & d'études. C'est ainsi que le goût des connoissances utiles & louables, que la conviction de ses devoirs, que la justice & l'amour de la solide gloire entrent sans peine dans une ame qui se dévéloppe, & s'y confondent avec l'ouvrage de la Nature. La sagesse même se cache pour dicter ses leçons aux mortels: Minerve n'instruisoit Télémaque que sous la forme de Mentor & dans un libre entretien que les circonstances & le hasard sembloient toujours faire naitre.

Voila ce que demandoit Louis XIV, voila l'Evêque de Fréjus, si ce n'est qu'il fut le Mentor d'un plus grand Prince que Télémaque, d'un Prince actuellement assis sur un des prémiers trônes du monde, & dont la vertu étoit par cela même environnée de plus d'écueils que ne le fut jamais celle du fils d'Ulysse.

Nous ne nous arrêterons point sur les suites d'une éducation qui fait aujourdhui le bonheur de la France; encore moins nous étendrons-nous sur les marques éclatantes de reconnoissance & de tendresse que l'auguste Disciple a données à son maître. C'est à l'histoire de cet Empire, ou à des plumes consacrées à l'Eloquence, qu'il appartient de* transmettre à la postérité les vertus de Louis XV, & les évènemens qui ont signalé le ministère du Cardinal de Fleury. La chaire, & plus d'une

* Pag. 182. in 4.

Acad-

Académie ont déja retenti des éloges de ce sage Ministre; notre tour est venu trop tard, & nous avons été prévenus jusque dans la partie qui regardoit directement nos fonctions. L'Académie des Sciences, en se rappellant ici tout ce que le Cardinal de Fleury fit pour elle, tout ce qu'elle entreprit sous ses auspices, tout ce que dans ce court intervalle elle a fait de découvertes dans le Ciel & sur la Terre, près du Pole, sous l'Equateur, ne pourroit que retracer au public des faits qui par leur célébrité même lui ont été déja présentés de mille façons différentes, ou se jetter dans des détails superflus.

Avouons cependant que le Cardinal de Fleury n'eut pas de grands obstacles à surmonter pour servir les Sciences & les Arts sous un Prince qui les connoit & qui les chérit; mais le Ministre retrouve sa gloire dans celle du Précepteur qui les fit connoître & chérir au Prince qui devoit les protéger.

C'est en éclairant son Roi que le Cardinal de Fleury en avoit aquis toute la confiance; c'est à cette confiance éclairée qu'il a dû toute son élévation. Arrivé au Ministère sans effort, disons mieux, malgré ses efforts pour s'en défendre, il l'exerce sans contradiction, il s'y maintient sans trouble; son autorité coule de source, & se ressent de la simplicité des moyens qui la firent naître. Ses mœurs, son caractère, ses inclinations n'en souffrent aucune atteinte; ennemi du faste & de l'opulence, sa maison, sa table, auparavant modestes, demeurent les mêmes.

L'Abbé de Fleury revêtu de la pourpre, & à la tête des affaires de l'Etat, semble n'être encore, hors de ses fonctions, que l'Abbé de Fleury dans la Cour de Louis XIV, doux, affable, accessible, &, ce qu'il ne faut pas confondre avec les titres & les honneurs, content. Tout entier à l'Etat dans le cabinet & dans les Conseils, tout entier à la société & à ses amis dans le commerce ordinaire, par tout tranquille & à lui-même, il sait allier l'homme & le Ministre, & les rendre l'un & l'autre heureux. On peut * dire que la Fortune se plut à le favoriser, & qu'elle l'éleva par degrés jusqu'au faîte des grandeurs, sans lui faire jamais éprouver ses revers, si l'on veut appeller Fortune l'effet d'une conduite sage & mesurée qui échappe aux yeux du vulgaire.

* Pag. 183. in 4.

Les principes & les maximes de gouvernement de Mr. le Cardinal de Fleury étoient pacifiques. Il ne s'en est jamais écarté; il a cédé seulement au cours inévitable des évènemens qui amènent la guerre.

Le secret & le silence, un visage toujours égal & serein lui tinrent lui de la dissimulation que quelques Politiques ont cru si nécessaire pour gouverner.

Il fut peu touché du desir d'immortaliser son nom par des actions d'éclat. Il ne chercha point à illustrer son Ministère par de nouveaux établissemens; mais il employa son pouvoir, il donna tous ses soins à faire revivre, à mettre en exécution, ou à perfectionner les établissemens utiles qui avoient été imaginés sous les

les Ministères précédens, & dont il n'avoit été ni l'inventeur, ni le promoteur. Sacrifice trop rare d'un amour propre qui nous a si souvent ravi le fruit des anciens travaux, sans nous procurer de nouveaux avantages.

Fidèle & rigide économe des biens de l'Etat, il a soutenu avec une généreuse indifférence le murmure & les plaintes de l'avidité frustrée de son attente. C'est dans ses propres fonds qu'il a puisé ses libéralités & le soulagement des malheureux.

Il a fait voir dans plusieurs rencontres délicates, que la fermeté qui nait de la patience & de la douceur, est toujours la plus sûre par son principe, & la plus utile par ses succès.

Les tems & les circonstances lui ont plus souvent fourni ses maximes, qu'ils n'y ont été soumis. Aussi n'a-t-il été l'émule d'aucun de ses prédécesseurs dans le Ministère: mais il a marché sur les traces des uns sans penser à les imiter, comme il s'est éloigné de la conduite des autres sans songer à les reprendre.

Mr. le Cardinal de Fleury parloit purement & avec facilité; sa manière de raconter étoit élégante & naïve. Il remplissoit * adroitement ces vuides que la réserve indispensable aux grandes places jette ordinairement dans la conversation. Il écartoit, autant qu'il lui étoit possible, la gêne du cérémonial, & il en rompoit volontiers le sérieux par un aimable badinage. La raillerie devenoit toujours entre ses mains une

* Pag. 184. in 4.

marque de faveur pour ceux qu'elle sembloit attaquer. C'est dans ce goût qu'il écrivoit quelquefois à ceux de ses amis les plus distingués par l'esprit & par les talens ; il entroit en lice avec eux, & il ne se montroit pas inférieur à de pareils adversaires.

On voit par les mandemens qu'il publia dans son Diocèse, par les discours qu'il a prononcés dans les Assemblées du Clergé & devant le Roi, qu'il étoit Orateur, ou né pour l'être. Il avoit écrit quelques morceaux d'Histoire, de Politique & de Morale pour l'éducation de Sa Majesté ; mais il a toujours moins aimé à rédiger ses connoissances qu'à les mettre en pratique.

Les années s'étoient accumulées sur sa tête sans affoiblir son esprit & sans en chasser les graces. On ne sauroit dire si son heureux tempérament a été la cause ou l'effet de l'égalité de son ame. Sa vie a coulé uniformément au milieu de la Cour, parmi les plus grandes affaires, & malgré la vicissitude des tems, comme la vie d'un particulier qui cultive en paix le champ de ses ancêtres.

Il vit enfin approcher la mort, il l'attendit avec une constance chrétienne, & il expira le 29 Janvier 1743, dans la quatre-vingt-dixième année de son âge.

ELOGE

* ELOGE

** Pag. 185. in 4.*

DE Mr. L'ABBÉ BIGNON.

JEAN-PAUL BIGNON, Abbé de Saint-Quentin en l'Isle, ci-devant Doyen de Saint Germain l'Auxerrois, Conseiller d'Etat ordinaire & Doyen du Conseil, Bibliothécaire du Roi, l'un des quarante de l'Académie Françoise, & Honoraire des Académies des Sciences & des Inscriptions & Belles-Lettres, fut baptisé dans l'église de Saint Nicolas du Chardonnet à Paris le 19. Septembre 1662. Il étoit fils puîné de Jérôme Bignon Conseiller d'Etat ordinaire, Avocat Général au Parlement de Paris, & Maître de la Librairie du Roi, & de Suzanne Phelypeaux de Pontchartrain; & petit-fils de Jérôme Bignon, cet illustre Magistrat que les derniers siècles peuvent hardiment opposer aux plus grands personnages de l'Antiquité.

1743. Assemblée d'après la Saint Martin.

L'enfance de Mr. l'Abbé Bignon fut marquée par une ardeur infatigable pour le savoir & par le savoir même. Il ne lui manque que d'avoir plutôt vécu pour être placé parmi les enfans célèbres dont un Auteur du dernier siècle nous a donné l'histoire. Cependant les dix prémières années de sa vie ne furent presque qu'un tissû de maladies & d'infirmités. Son tempérament se fortifia depuis & devint même assés robuste; mais sa vue, qui étoit si basse qu'à peine pouvoit-il écrire, demeura à

peu près dans le même état; & malgré ce défaut dans un organe si nécessaire à l'étude peu d'hommes ont tant étudié, tant lu & tant écrit. On fit de vains efforts pour l'empêcher de s'appliquer, il étoit toujours surpris un livre à la main; auteurs classiques, historiens, orateurs, poésies, romans, tout ce qui dans ces divers genres peut instruire ou amuser des hommes faits, étoit de son ressort. Une excellente mémoire ne lui laissoit * rien échapper de ce qu'il avoit lu, & mettoit également à profit ce qu'il entendoit dans la maison de son père, de tout tems consacrée aux Lettres & le rendés-vous des Savans.

* Pag. 186. in 4.

Ses parens l'avoient destiné de bonne heure à l'état Ecclésiastique; il l'embrassa lui-même par choix, & il finit avec autant de succès que de rapidité les études prescrites à cet état. Il entra ensuite dans la Congrégation des PP. de l'Oratoire, où il demeura quelques années dont nous ignorons la date & le nombre. Ce qui est certain, c'est que le desir d'y travailler plus tranquillement ne fut pas un des moindres motifs qui l'y engagèrent. La maison de son père, toute favorable qu'elle étoit à sa passion dominante, lui parut trop fréquentée, même des gens de Lettres; il vouloit aquerir le savoir dans le recueillement & le silence, avant que de songer à le rectifier ou à le polir par le commerce de ceux à qui une longue habitude en a rendu l'usage familier. Cependant Mr. l'Abbé Bignon se trouva encore trop exposé aux visites de ses parens & de ses amis chez les PP. de l'Oratoire, au centre de Paris où il étoit, & il se choisit, sans sortir

de

de chez eux, une autre retraite où il étudioit quatorze heures par jour. La Théologie, la Jurisprudence, les Langues savantes, la Critique, la Philosophie, qui l'avoient déja fait briller sur les bancs & dans le monde, y furent tout autrement approfondies; & c'est après cette ample moisson de connoissances qu'il se voua à la Prédication.

Il se distingua bientôt dans ce genre sublime d'éloquence, en un tems où les Bourdaloues & les Massillons s'y faisoient admirer. Des Avents & des Carêmes prêchés dans les principales églises de Paris y mirent ses talens au grand jour, & la Cour voulut l'entendre. Il prêcha devant le Roi Louis XIV, & il fut retenu en l'état & charge de Prédicateur de S. M. par Lettres du 17 Février 1693. Dans un même jour il prononça un Panégyrique de Saint Louis à la Chapelle du Louvre devant l'Académie Françoise, & un autre tout * différent aux PP. de l'Oratoire devant les Académies des Sciences & des Inscriptions; & des personnes qui ont passé une partie de leur vie avec lui, nous ont assuré avoir lu de sa façon quatre Panégyriques tout différens de ce même Saint.

* Pag. 187. in 4.

Cette fécondité de Mr. l'Abbé Bignon, quoique peu commune, étoit moins remarquable que la facilité merveilleuse qu'il avoit de parler sans préparation. Nos Assemblées publiques, telles que celle-ci lui en ont fourni la matière pendant plusieurs années. On sait qu'il y présidoit ordinairement & qu'il résumoit tout ce qui s'y lisoit, & toujours à l'avantage des Sciences, de l'ouvrage & de l'Au-

teur. Combien de fois une partie de ceux qui me font l'honneur de m'écouter, témoins de ce que j'avance, l'ont-ils entendu faire ici leur éloge! Combien méritoit-il que le sien y fût tracé aujourdhui par une main plus habile!

Ce n'est pas cependant pour exposer des faits, pour analyser des raisonnemens philosophiques, & pour en discuter tranquillement les conséquences, que le don précieux de parler sur le champ fut accordé à un petit nombre d'hommes choisis; ce n'est pas là du moins qu'il brille le plus. Le talent proprement dit de la parole, pour se déployer dans toute sa force, veut être excité par des objets plus puissans, il veut des passions à sentir, à émouvoir, ou à combattre par d'autres passions. C'est-là qu'il éclate; c'est alors qu'il persuade, qu'il entraine; c'est alors que le pathétique & le sublime, débarrassés de la gêne de la compositon & aussi peu cherchés qu'attendus, produiront leurs effets les plus étonnans. Le vrai triomphe de l'Eloquence n'exista peut-être jamais sur le papier; & l'on pourroit présumer avec assez de fondement, que Démosthène étoit moins Démosthène dans ces Ecrits où nous l'admirons, que dans les traits soudains & hardis qui lui échappoient en voyant les entreprises de Philippe, & l'indolence des Athéniens.

Des intérêts mille fois plus importans que ceux qui délièrent la langue de l'Orateur de la Grèce peuvent animer * aujourdhui nos Orateurs, & font l'objet de la chaire. C'est-là enfin que Mr. l'Abbé Bignon donna des preu-

* Pag. 188 in 4.

preuves éclatantes du rare talent que nous venons de décrire; non dans ces Panégyriques, dans ces Sermons d'apparat où règne un ordre févère & une correction de ftyle qui ne fauroient être le fruit que de la méditation & du travail, mais dans ceux que des cas imprévus l'obligèrent fouvent d'accepter. Il prêcha prefque journellement dans ce goût, & avec un applaudiffement général, à Saint Germain l'Auxerrois, pendant tout le tems qu'il en fut Doyen, c'eft-à-dire, depuis 1710 jufqu'en 1721.

Sa réception à l'Académie Françoife fut encore une de ces occafions qui lui firent le plus d'honneur. Il en étoit au milieu de fon remerciment, lorfque Mr. de Harlay Archevêque de Paris & Membre de la même Compagnie, entra dans l'Affemblée. Mr. l'Abbé Bignon s'arrêta, attendit qu'il fût placé, & fit dans le moment une récapitulation de tout ce qu'il venoit de dire, en lui adreffant la parole à différentes reprifes. C'étoient des politeffes pour le Prélat, & un tour nouveau dans ce qu'il avoit déja dit; après quoi il reprit le fil de fon difcours. On ne peut exprimer combien Mr. de Harlay fut charmé de ce qu'il venoit d'entendre, lui qui poffédoit éminemment ce qu'il admiroit auffi fans jaloufie dans le nouvel Académicien. Le 15 Juin 1693.

Mr. l'Abbé Bignon avoit affifté aux Affemblées du Clergé de 1693, 1694 & 1695, tantôt comme Député de la province de Paris, & tantôt en qualité de Promoteur. Il fut député deux fois de la part de l'Affemblée vers le Roi; marque de diftinction & de

de confiance que le Clergé n'accorde guère qu'à ses Agens. A la seconde députation Sa Majesté témoigna publiquement combien Elle étoit satisfaite du compte qu'il lui avoit rendu, & lui donna bientôt après l'Abbaye de Saint-Quentin, valant au moins trente mille livres de rente.

En 1701. Comme Conseiller d'Etat, après la mort de Mr. l'Evêque de Noyon dont il avoit eu la place, & ensuite comme Chef * du Bureau des affaires Ecclésiastiques du Royaume, il s'y distingua dans plusieurs occasions importantes.

* Pag. 189. in 4.

Mais la réputation que Mr. l'Abbé Bignon s'étoit aquise par l'assemblage de tant de connoissances, & dans l'exercice de tant de talens, quelque brillante qu'elle ait été, est presque déja oubliée, & disparoitra dans les siècles futurs devant le nom immortel qu'il s'est fait par la protection constante qu'il accorda aux Sciences & aux Savans, par les faveurs signalées qu'il attira sur elles & sur eux, & par le fameux renouvellement de l'Académie des Sciences & de celle des Belles-Lettres.

C'est dans l'Histoire de ces deux célèbres Compagnies, & dans les Ecrits de tous les Savans de l'Europe, & des autres parties du Monde, si l'on y écrit, qu'il faut chercher l'éloge de Mr. l'Abbé Bignon. On le trouvera à la tête de mille excellens ouvrages procurés par ses soins ou mis au jour sous ses auspices; & au défaut de son nom on le reconnoitra à celui de *Mécène de son siècle* & d'*Ange tutélaire des Sciences & des Savans*, qu'on lui donne par-tout.

Les

Les beaux Arts ne lui furent pas moins redevables. Il étoit de l'Académie de Peinture & de Sculpture, & il ne pouvoit en être, sans aider de ses lumières, sans fovoriser de tout son crédit un établissement si digne de marcher après les Sciences & les Belles-Lettres, & qui par sa nature en est presque inséparable. Il n'est point d'art, libéral ou méchanique, dont il n'ait tâché de reculer les bornes, & qui n'ait eu part à ses bienfaits. On peut dire aussi que toutes les Muses ont chanté sa gloire, & que la Renommée pouvoit avec justice ouvrir ses cent bouches pour la publier.

Dans quels détails pourrions-nous entrer après tout ce qu'on vient d'entendre, qui ne fussent superflus? Le Journal des Savans cessoit de paroître par la mort du Président Cousin qui en étoit chargé depuis plusieurs années, Mr. l'Abbé Bignon le rétablit en 1702; la Bibliothèque du Roi manquoit d'une infinité de livres, tant imprimés que manuscrits, il en fit venir de toutes les parties du Monde; il prit * de justes mesures avec les Savans de tous les païs, avec les Ambassadeurs, les Envoyés, & les Consuls de toutes les Cours, afin que rien de curieux & de rare ne pût échapper à ses recherches; il obtint que deux Membres de l'Académie des Inscriptions & Belles-Lettres fissent à ce dessein, & avec tous les secours nécessaires, un voyage dans la Grèce & dans le Levant prémier berceau de notre Littérature, d'où ils rapportèrent en effet quantité d'ouvrages inconnus, & d'utiles instructions sur ceux qu'on se flatteroit en-

* Pag. 190. in 4.

envain d'y trouver. Ce fut enfin à sa sollicitation que la Bibliothèque du Roi, qui étoit trop à l'étroit & l'on peut dire, avec indécence dans une ou deux maisons de la rue Vivienne, fut transportée à l'Hôtel de Nevers rue de Richelieu où elle est depuis 1721: vaste & magnifique Palais où il imagina mille arrangemens utiles, soit par les places qu'il y procura à quelques-uns des Savans les plus distingués, soit par les commodités qu'il y donna à tous, pour puiser dans ce trésor des secours qu'ils chercheroient vainement ailleurs.

La charge de Bibliothécaire du Roi, telle qu'elle est aujourdhui & que Mr. l'Abbé Bignon la possédoit, comprend celle de *Maître de la Libraire* & celle d'*Intendant ou Garde du Cabinet des Livres, Manuscrits, Médailles & Raretés antiques & modernes, & Garde de la Bibliothèque du Roi*, qui faisoient autrefois deux charges distinctes & séparées. La prémière, de *Maître de la Librairie* ou de *Bibliothécaire en chef*, supérieure par le titre, mais d'un moindre revenu, fut créée par François Prémier. C'est celle qu'avoit le fameux Jérôme Bignon & Mr. Bignon son fils. Mr. l'Abbé Colbert avoit la seconde, comprise sous le titre de *Garde de la Bibliothèque*, lorsque les deux furent réunies en faveur de Mr. l'Abbé de Louvois. Mr. l'Abbé Bignon son successeur les eut non seulement sur le même pied, mais il obtint encore en 1720, que la *Garde du Cabinet particulier des Livres du Louvre*, qu'avoit Mr. Dacier, &

& celle de la Bibliothèque de Fontainebleau, vacante depuis quatorze ans par la mort de Mr. de Sainte-Marthe, fussent réunies. Ainsi la place* de Bibliothécaire du Roi n'avoit jamais été si brillante, ni revêtue d'autant de titres & de prérogatives qu'elle l'a été en la personne de Mr. l'Abbé Bignon; &, ce qui est plus important, la Bibliothèque du Roi ne fut jamais, à beaucoup près, si riche par le choix & par le nombre des livres. A l'avènement de Louis XIV à la Couronne, on n'y trouva que 5000 volumes; il y en avoit environ 70000 après la mort de ce Prince, c'est-à-dire, trois ans avant qu'elle fût confiée à Mr. l'Abbé Bignon; & l'on en compte aujourdhui plus de 135000, dont près du quart sont manuscrits.

*Pag. 191. in 4.

Mais on pourroit demander comment la charge de Maître de la Libraire Royale accordée au fameux Jérôme Bignon, & conservée à son fils, étoit sortie d'une famille si digne de la posséder & dans laquelle on avoit Mr. l'Abbé Bignon? C'est une anecdote qu'il nous a apprise lui-même. Il étoit seul dans sa chambre un jour que son père y entra brusquement: *Mon fils*, lui dit Mr. Bignon, *je devrois me mettre à genoux devant toi pour te demander pardon du tort irréparable que je te viens de faire: je viens de donner ma démission de la charge de Maître de la Librairie, charge que je te destinois, & que tu aurois remplie avec honneur; mais Mr. le Marquis de Louvois me l'a demandée pour l'Abbé de Louvois son fils, & il m'a fait une espèce de violence à laquelle je n'ai*

En 1684.

n'ai pu résister. Là-dessus il embrassa l'Abbé Bignon, & se retira les yeux baignez de larmes.

En 1718. Aussi Mr. l'Abbé de Louvois n'eut pas plutôt expiré que S. A. R. Mr. le Régent fit donner à Mr. l'Abbé Bignon la charge de Bibliothécaire du Roi, & lui annonça cette grâce en disant, qu'il ne faisoit que lui restituer son propre bien. Il y ajouta peu de tems après un brevet de retenue de cinquante-deux mille écus.

Mr. le Marquis de Louvois Ministre de la guerre étant mort en 1691, Mr. de Pontchartrain alors Contrôleur général, & depuis Chancelier de France, prit l'Académie des * Sciences sous sa protection. Sur quoi notre ancien Historien Mr. du Hamel remarque que l'un des prémiers & des plus grands fruits que la Compagnie en reçut, fut d'avoir Mr. l'Abbé Bignon son neveu pour Chef. Il ignoroit ce que nous devrions encore un jour au nom & à la postérité de ce Ministre. Mr. l'Abbé Bignon étoit donc entré à l'Académie dès l'année 1691. Ainsi il en connoissoit parfaitement la constitution & l'utilité, lorsque, huit années après, il en procura le renouvellement.

* Pag. 192. in 4.

Organe de la Cour, si ce n'est par lui-même, du moins par Mr. de Pontchartrain qui se reposoit entièrement sur lui de tout ce qui regardoit la Littérature du Royaume, Mr. l'Abbé Bignon devint le dépositaire de toutes les graces accordées aux gens de Lettres. Il entretenoit des correspondances

dans

dans tous les païs du monde en faveur des Académies de Paris & des Provinces, & même par rapport aux Académies étrangères. Le Czar Pierre le Grand lui faisoit souvent écrire par Mr. Areskius son prémier Médecin, pour le consulter sur celle qu'il vouloit établir ou qu'il avoit déja établie à Petersbourg, & qui est devenue une des plus florissantes de l'Europe. On eût dit que le département de l'esprit & du savoir lui étoit échu en partage du consentement unanime des Nations. Ajoutons que pendant tout le tems que Mr. de Pontchartrain fut Contrôleur général & Chancelier de France, Mr. l'Abbé Bignon soutenoit le poids d'une infinité d'autres affaires d'espèce toute différente : rappellons-nous les soins qu'exigeoit le Journal des Savans, auquel il présidoit, les détails, les discussions de la Librairie, & les longues & fréquentes audiences qu'il falloit donner sur toutes ces matières, & l'on sentira de quel travail il étoit capable, & quelle facilité de génie demandoit l'exercice continuel de tant de fonctions différentes, même avec le plus grand travail.

La Régence d'un Prince tel que Mr. le Duc d'Orléans qui poussoit l'amour des Sciences & des beaux Arts jusqu'à * les mettre lui-même en pratique, n'etoit guère propre à soulager Mr. l'Abbé Bignon dans cette partie; le gouvernement qui suivit la Régence, ne fut pas moins favorable aux Lettres, & n'avoit garde d'en remettre la conduite en d'autres mains. Cependant Mr. l'Abbé Bignon

* Pag. 193. in 4.

gnon se procura enfin ce repos qui termine si dignement la vie des grands hommes, mais dont les grands hommes ne veulent jouir & ne jouissent en effet qu'après mille services rendus à la patrie & au genre humain.

Il fit d'abord de fréquens voyages à son château de l'Isle-belle près de Meulan, & souvent de longs séjours: enfin il s'y retira entièrement en 1741, & il y mourut le 14 Mars 1743 dans les dispositions les plus édifiantes.

Il avoit appris quelques jours avant sa mort, celle de Mr. Bignon de Blanzy son neveu, Intendant de Soissons, à qui il avoit fait obtenir en 1722 la survivance de la charge de Bibliothécaire. Cette charge fut accordée incontinent après à Mr. Bignon de l'Isle-belle, puîné du précédent, Maître des Requêtes, ci-devant Avocat-général au Grand-Conseil, l'un des quarante de l'Académie Françoise.

Mr. l'Abbé Bignon a laissé parmi ses papiers un grand nombre de Lettres de Savans, & les minutes de ses réponses. On doit aussi y avoir trouvé plusieurs de ses Sermons qu'il avoit revus & mis en ordre pendant sa retraite, pour être publiés après sa mort, si sa famille & ses amis le jugeoient à propos.

Il se proposoit de célébrer au mois de Juin de cette année la Cinquantième de sa réception à l'Académie Françoise, par une superbe fête qu'il vouloit donner à tous les Académiciens, dans cette Isle qu'il habitoit, & qu'il avoit extrêmement embellie. Il les

J

y auroit invités par un discours éloquent & affectueux dont il avoit déja communiqué l'ébauche à d'excellens connoisseurs ; il les y auroit retenus le plus longtems qu'il lui auroit été possible, & chaque jour auroit été marqué par des plaisirs dignes de cet illustre Corps.

* Mr. l'Abbé Bignon avoit trois frères qui sont morts avant lui ; l'aîné étoit Jérôme Bignon Conseiller d'Etat ordinaire & ancien Prévôt des Marchands ; le second, Louis Bignon ancien Capitaine aux Gardes & Inspecteur général de l'Infanterie ; & le troisième Armand-Rolland Bignon Conseiller d'Etat & Intendant de la Généralité de Paris. Ce dernier est le seul qui ait laissé des enfans, c'est le père de Mr. Bignon aujourdhui Bibliothécaire du Roi, & le seul qui reste du nom.

* Pag. 194. in 4.

* Pag. 195. & 4.

* ELOGE
DE Mr. LEMERY.

1743. Assemblée publique d'après la saint Martin.

NICOLAS LEMERY, l'un des anciens Membres de cette Compagnie & Père de celui dont nous avons à parler, fut un de ces hommes rares que les préjugés de leur siècle n'ont pu séduire, qui portent la lumière dans tout ce qui devient l'objet de leurs recherches, le Descartes de la Chymie. Il tira cette Science des ténèbres mystérieuses où elle demeuroit ensévelie depuis tant de siècles, il l'affranchit de cette superstition cabalistique qui en faisoit les prétendus fondemens & qui en cachoit les véritables, & il la soumit le prémier aux principes clairs & certains de la Méchanique. Louis Lémery son fils que nous venons de perdre n'a pas été seulement le plus fidèle disciple de ce Grand-maître, mais par son goût déterminé pour la saine Philosophie, & par les principes lumineux qu'il puisoit dans son propre fonds, il nous a souvent donné lieu de penser qu'il auroit été capable de faire ce que son père avoit fait, s'il eût trouvé les mêmes erreurs à combattre & les mêmes obstacles à surmonter.

Il naquit à Paris le 25 Janvier 1677 de ce célèbre Chymiste, & de Magdeleine Belanger. Il fit ses études au collège d'Harcourt,

court, & il s'y distingua parmi ses pareils. Quelques heureux essais d'éloquence le portèrent d'abord vers le Barreau : un de ses oncles, Louis Lémery fameux Avocat l'y attiroit encore ; mais son pere & un goût plus décidé le ramenerent à la Chymie, & lui firent embrasser la profession de Médecin.

A l'avantage inestimable de se trouver tout-à-coup initié dans les secrets de la Chymie, ou plutôt dans une Chymie qui faisoit gloire de bannir les secrets, il joignit mille * connoissances infiniment propres à étendre l'objet de cette Science, quoique déja si étendu. Il saisit avec ardeur la Philosophie moderne qui n'étoit autre en ce tems-là que celle de Descartes; & son père, loin de dédaigner des secours qu'il n'avoit pas eus, ou de les lui envier, ne négligea rien pour les lui procurer. Mr. Lemery étoit Docteur en Médecine dès l'âge de vingt-un ans, & il n'en avoit que vingt-trois lorsqu'il entra à l'Académie en qualité d'Elève, d'abord de Mr. de Tournefort, & ensuite de son père.

* Pag. 196. in 4.

Deux années après, c'est-à-dire en 1702, il fit paroître son *Traité des Alimens*, ouvrage enrichi d'analyses chymiques, & où brille beaucoup d'ordre & de clarté. Il jouissoit en paix de sa réputation naissante, & il travailloit sérieusement à l'augmenter par son application à l'etude & à la pratique, lorsqu'un Médecin journaliste, trop connu par son esprit critique, se declara contre lui. Mr. Audry, car il seroit inutile d'en taire le nom, attaqua le Traité des Alimens par un

de ces extraits, où l'ironie règne d'un bout à l'autre, & qui n'étant faits que pour divertir le lecteur oisif & malin, sont aussi peu propres à l'instruire, qu'à corriger l'Auteur. Le nombre d'attentions triviales & de détails abjects en apparence, sur lesquels il avoit fallu insister dans un semblable Traité, donnoient beau jeu à la plaisanterie. Mais que répondre à des censures de cette espèce, quand on n'a pas du tems à perdre en paroles? Comment soutenir ce genre d'escrime avec un homme qui tient en quelque sorte la plume du public, & qui, par l'abus qu'il en fait, peut tous les huit jours lancer impunément ses traits contre vous directement ou indirectement, dans une page, dans une ligne, par un seul mot? Je ne dispute point, disoit le P. Malebranche, avec des gens qui font un livre toutes les semaines ou tous les mois. Cependant Mr. Lémery ne se laissa pas si aisément désarmer. Il prit bien le parti d'abandonner la défense de son ouvrage, & de laisser à cet égard le champ libre à son aggresseur; mais il fit en même tems comme ces grands Capitaines, qui pour délivrer plutôt leur païs de la guerre, la * portent tout-à-coup & avec tous ses ravages au milieu de l'Etat ennemi. Mr. Andry avoit donné en 1700 un *Traité de la génération des Vers dans le corps de l'homme.* Cet ouvrage, quoique muni d'un grand nombre d'approbations, & qui n'est peut-être pas d'ailleurs sans mérite, fut donc sévèrement examiné par Mr. Lémery, dans une Lettre adressée à Mr. Bou-

* Pag. 197. in 4.

Boudin Prémier Médecin de Monseigneur, & insérée dans le Journal de Trévoux du mois de Novembre 1703. De vingt-neuf fautes que Mr. Lémery y reprend, & parmi lesquelles il se trouvoit de vraies bévues, Mr. Andry fut contraint de passer condamnation sur une quinzaine, dans la réponse qu'il donna sous le titre d'*Eclaircissement sur le Traité des Vers*. Il y annonçoit, & sans doute pour de bonnes raisons, que quoiqu'on pût lui objecter de plus, il ne repliqueroit pas davantage. Mais Mr. Lémery bien résolu à ne lui faire aucune grace, revint à la charge par deux autres Lettres encore adressées à Mr. Boudin, où il discute de nouveau toute cette matière, principalement les quatorze fautes dont Mr. Andry n'avoit pas voulu convenir, & il les met dans un tel point d'évidence, qu'on ne pense pas que le livre de Mr. Andry se relève jamais du coup mortel qui lui fut porté dans cette rencontre. Quoiqu'il en soit, le Critique tint parole, il garda le silence, & Mr. Lémery eut la paix avec lui pour le reste de ses jours.

Nous ne devons pas omettre que Mr. Andry ayant ajouté dans son éclaircissement quelques réflexions contre l'opinion de ceux qui croient que la moelle ne nourrit pas les os, Mr. Lémery l'avoit attaqué encore sur cet article qui fit le sujet d'une Dissertation imprimée en 1704, à la tête du même volume avec les trois Lettres dont nous venons de parler. Il prouve dans cette Dissertation que la moele ne sert qu'à humecter les os, à les rendre plus souples & moins cassans; que les vaisse-

aux sanguins versent dans le corps même de l'os un suc nourricier d'une nature tout-à-fait différente; que ce suc est une lymphe visqueuse ou une colle qui n'a besoin que de chaleur pour devenir semblable par * sa consistance aux parties qu'elle doit nourrir. Ce qu'il appuie de plusieurs observations, tant chymiques qu'anatomiques.

* Pag. 198 in 4.

En 1708 Mr. Fagon Prémier Médecin du Roi, chargea Mr. Lémery de faire le Cours de Chymie au Jardin Royal, à la place de Mr. Berger qui étoit tombé dangereusement malade. Quoique Mr. Lémery n'eût que huit jours pour s'y préparer, il s'en aquitta avec le plus grand succès; car il avoit une facilité merveilleuse à débiter & à mettre en œuvre son savoir, qu'il animoit d'ailleurs par un son de voix éclatant, & par tout ce qui est capable de se concilier l'attention d'une grande assemblée. Cependant Mr. Berger étant mort quelques années après, la Chaire de Chymie du Jardin Royal fut donnée à feu Mr. Geoffroy, & c'est à lui que Mr. Lémery succéda en 1731.

Il étoit monté à la place d'Associé de l'Académie des Sciences en 1712, & il eut en 1715 celle de Pensionnaire Chymiste, vacante par la vétérance de son père qui mourut la même année.

En 1722 il acheta une charge de Médecin du Roi. C'est en cette qualité qu'il fut nommé pour accompagner l'Infante Marie-Anne-Victoire d'Espagne, aujourdhui Princesse du Brésil lorsqu'elle retourna à Madrid. En passant par Amboise il voulut savoir ce que

c'étoit

c'étoit que ce prétendu & immense bois de Cerf que l'on y garde suspendu à la voute de la Chapelle du chateau. Il profita apparemment de la curiosité de la jeune Princesse, où il la fit naître, pour se procurer la faculté de voir de près le prodige, & de le voir avec des yeux de Physicien. On le descendit, il en fit scier un morceau, espece d'attentat qu'il n'eût osé proposer de son chef, & qu'on n'auroit peut-être pas même souffert alors, si l'on s'étoit un peu plus défié du succès. Après un court examen il démontra sans replique que ce n'étoit que du véritable bois ordinaire. Merveille de moins pour la France à qui l'Académie ne manque guère d'en enlever de semblables toutes les fois que l'occasion s'en présente. Mr. Lémery ne fut pas plutôt de retour à Paris que la Reine * d'Espagne l'honora d'un Brevet de Médecin Consultant de Sa Majesté. * Pag. 199. in 4.

Mr. Lémery a été trente-trois ans Médecin de l'Hôtel-Dieu. Il y étoit toujours suivi d'une foule d'Etudians en Médecine, qu'il instruisoit avec plaisir en s'instruisant lui-même. L'habitude qu'il avoit contractée dans cette grande école, d'observer & de traiter en un même jour mille maladies différentes dans le même sujet, & la même maladie dans mille sujets différens, lui avoit aquis ce pronostic sûr, & cette connoissance délicate du pouls qui font tant d'honneur à ceux qui les possèdent, & qu'on ne remarque en effet que dans un petit nombre de Médecins du prémier ordre.

Cependant personne ne fut jamais plus ré-

fervé à prononcer fur la vie ou fur la mort de fes malades. Il défefpéroit rarement de leur guérifon, fondé fans doute fur la connoiffance qu'il avoit des reffources de la Nature, ou, ce qui revient au même, fur notre ignorance, car il favoit trop pour n'en être pas convaincu. Mais auffi ne fe trompa-t-il jamais quand il fit tant que de déclarer une maladie mortelle. On voit affez combien cette façon de penfer jointe à une fenfibilité tendre que l'exercice de fa profeffion n'avoit pu lui ôter, devoit l'engager à de fréquentes vifites, & à des foins fur le motif defquels on auroit pu fe méprendre, fi le défintéreffement le plus parfait & le plus marqué n'avoit fait un des principaux traits de fon caractère.

Mr. Lémery fut particulierement attaché à Madame la Ducheffe de Brunfwick qu'il vifitoit fouvent dans le Palais du Luxembourg. Médecin de S. A. S. Madame la Princeffe de Conti feconde Douairière, il en avoit toute la confiance, &, s'il eft permis de le dire, il en poffédoit l'amitié. Il paffoit régulierement toutes les nuits à l'Hôtel de cette Princeffe, depuis 9 heures du foir jufqu'à 9 heures du matin; & c'eft là, comme dans un afyle favorable aux Sciences, qu'il a compofé plufieurs de fes Mémoires; car il retrouvoit par-tout fon favoir, fon cabinet, & prefque fon laboratoire.

Sans cettte extrême facilité dans le travail, & fans un grand * fonds de connoiffances, qu'on ne pouvoit lui refufer, il feroit difficile de comprendre comment Mr. Lémery au-

* Pag. 200. in 4.

roit

roit pu fournir à ce prodigieux nombre d'engagemens que nous venons de lui voir, & avec cela trouver du tems pour faire des expériences, pour méditer & pour écrire; eh sur quelles matières! avec quelles discussions! en un mot, pour être Académicien de l'Académie des Sciences, & Académicien assidu & laborieux.

Nous allons enfin le considérer plus particulierement par ce côté qui nous touche de si près, & donner une idée des excellentes pièces dont il a enrichi nos Mémoires. L'Histoire succincte que nous en ferons se trouvera nécessairement liée avec celle de plusieurs contestations savantes qui en ont souvent été l'origine ou la suite, & qui sont devenues aussi fameuses dans cette Académie qu'intéressantes pour le public. Rien ne ressemblera ici à la contention satyrique & infructueuse à laquelle nous avons vu qu'il s'étoit si sagement refusé. Ce sont de vraies disputes que les différens aspects sous lesquels se montre la Nature ont fait naître, & que le desir de voir triompher la vérité a fait soutenir. Cette espèce de guerres entre les Savans, comme celles qui remplissent l'histoire des Princes belliqueux, peuvent être de même justes ou injustes, bien ou mal soutenues, favorables ou pernicieuses à ceux qui les excitent ou qui les soutiennent: mais il y a cette différence que les guerres proprement dites sont tout au plus avantageuses pour le Vainqueur, pour un païs ou pour un peuple; au-lieu que des guerres littéraires il résulte presque toujours une utilité commune, une nouvelle lumière qui se repand sur

le monde entier. Les découvertes des Savans sont les conquêtes du Genre-humain.

Nous avons quarante Mémoires de Mr. Lémery, la plupart d'une étendue considérable, sans compter les morceaux qu'on ne trouve que dans l'Histoire & par extrait. Ceux qui regardent la Chymie, & qui font le plus grand nombre, roulent principalement sur la nature du Fer & sur sa production, sur le Nitre & quelques autres Sels, sur les analyses végétales * & animales; trois sujets où Mr. Lémery s'est montré un Chymiste de la première force.

*Pag. 201. in 4.

Il est très naturel de penser que la matière n'a rien d'essentiel en soi & d'absolument indestructible si ce n'est l'étendue & l'impénétrabilité, & que tout ce qu'elle présente de variétés à nos sens, ne consiste qu'en des modifications différentes dans ses parties. Toute espèce de matière quelconque, végétale, animale, ou minérale, pourroit donc, spéculativement parlant, être décomposée & détruite, &, par l'inverse du principe, recomposée & rétablie sous la forme qu'elle avoit avant sa destruction. Cette composition & cette recomposition des corps ont fait de tout tems un des grands objets de la Chymie, & l'on sent assez l'affinité qu'elles ont avec ce qu'on appelle le grand œuvre. C'est sur ce fondement & sur des expériences réitérées que feu Mr. Geoffroy, l'un des plus savans Chymistes qu'ait eu l'Académie, s'étoit flatté de pouvoir produire du fer. Il mêloit ensemble certaines matières où auparavant on n'aper-

n'appercevoit ce métal, ni par voie d'analyse, ni par le couteau aimanté; par exemple, de l'argille avec de l'huile de lin, & après quelques opérations assez simples, il en retiroit du fer. D'où il concluoit que c'étoit donc là un nouveau fer produit dans la Nature, & qui devoit toute son existence à l'art. Mais Mr. Lémery attaqua la conséquence, & soutint dans plusieurs Mémoires qui sont partie des volumes de 1706, 1707 & 1708, que le fer étoit actuellement dans l'argille, que l'huile de lin ne faisoit que le développer & le rendre suceptible des impressions de l'aimant auquel on sait d'ailleurs que le fer ne s'attache point quand il est réduit à certains états, & enfin qu'on étoit toujours en droit de l'y soupçonner. Le principe physique ou métaphysique de l'essence de la matière indifférente par elle-même à toutes ses modifications, ne l'embarrassoit pas, & sera toujours aisé à éluder devant des faits bien avérés. Car soit qu'on reçoive ou qu'on rejette ce principe, ne peut-on pas croire, & mille expériences ne nous y invitent-elles pas, * que les forces actuelles de la Nature aidées de tout notre art, dans le tourbillon solaire ou terrestre que nous habitons, sont également insuffisantes, & pour subdiviser les métaux au-delà de leur parties intégrantes, & pour rassembler ou lier assez étroitement les principes désunis qui doivent constituer ces mêmes parties?

* Pag. 202. in 4.

La question maniée & remaniée de mille façons différentes, & les faits qu'on apportoit en preuve de part & d'autre étant bien discutés, l'Académie parut se déterminer en

faveur de Mr. Lémery, & nous ne voyons pas que Mr. Geoffroy ait appellé de ce jugement; quoique, ſelon quelques-uns des juges mêmes, il ne manquât pas encore de reſſources pour s'y oppoſer. Ce qui eſt certain, c'eſt que les deux antagoniſtes firent paroître reciproquement autant d'amour pour la vérité, & autant de politeſſe que de ſagacité & de ſavoir.

C'eſt apparemment à la diſpute ſur le Fer que nous devons cette végétation ſingulière, cet *Arbre de Mars* que Mr. Lémery donna dans le même tems à l'Académie, & qui fut une des principales curioſités dont cette Compagnie prit ſoin de ſe parer, quand le Czar Pierre le Grand lui fit l'honneur de venir aſſiſter à une de ſes Aſſemblées. On ſait que les Chymiſtes qualifient du nom de *végétations*, certaines cryſtalliſations particulières, ſoit d'un métal, ſoit d'une matière quelconque, lorſqu'elles prennent extérieurement la figure d'un arbre ou d'une plante. Le prémier de ces arbres métalliques dont il ſoit fait mention, eſt celui de *Diane* ou d'argent, attribué à Mr. Homberg en 1682, quoiqu'il fût connu plus de trente ans auparavant. Il étoit réſervé à Mr. Lémery de découvrir le ſecond, & le ſeul qu'on ait trouvé depuis, malgré les efforts que de ſavans Chymiſtes ont faits pour cela avant & depuis cette découverte. C'eſt cet Arbre de Mars dont nous venons de parler, & qui ſe fait avec de la limaille de fer par la diſſolution de l'eſprit de nitre. Il expoſa d'abord l'expérience toute ſimple, mais il y joignit * bientôt une théo-

* Pag. 203. n. 4.

théorie ingénieuse qui a mérité l'approbation des Physiciens.

Il sembloit que Mr. Lémery fût destiné à briller dans ces fêtes de l'Académie, où les plus grands Monarques sont venus illustrer nos travaux par leur présence. Ce fut lui encore qui fournit, ou qui exécuta les *Détonations* chymiques & quelques-unes des autres expériences de cette espèce qui furent faites devant le Roi dans l'Assemblée du 22 Juillet 1719.

Mr. Lémery ne s'étoit pas arrêté à une spéculation stérile sur le fer; il avoit examiné la manière dont ce métal opère sur les liqueurs de notre corps, & comment il doit être préparé pour certaines maladies. Son *Æthiops martial*, connu sous le nom de *la Poudre noire de Mr. Lémery*, est une des préparations du fer, qu'on emploie le plus utilement dans la Médecine.

Venons à ses Recherches sur le Nitre, & sur quelques autres Sels. L'hypothèse du Nitre aérien s'étoit fort accréditée sur la foi du Docteur Mayou savant Médecin Anglois; Mr. Lémery la combat victorieusement, en faisant voir que le Nitre peut bien être soutenu dans l'air à quelques toises au dessus du terrein, mais qu'il ne fait nullement partie de l'air. Ce sel ne vient pas non plus de la terre, puisqu'on n'en trouve les mines nulle part, & qu'on ne voit point d'eaux minérales qui en contiennent. Les deux grands magasins du Nitre sont, dit-il, les plantes & les animaux, & ces deux Nitres diffèrent beaucoup entr'eux, la base de l'un étant un alkali

kali fixe, & celle de l'autre un alkali volatil. C'est du Nitre animal qu'on fait le salpétre. Mais ces différences, & les preuves de toute cette théorie nous conduiroient dans un trop grand détail.

Mr. Lémery ne fut pas si heureux sur l'origine & sur la fabrique du Sel ammoniac. La manière dont on fait ce sel, ainsi que plusieurs autres drogues qui nous viennent des Païs étrangers, étoit absolument inconnue. Mr. Geoffroy le cadet la devina en 1716, s'il ne fit mieux, car il la trouva par une

*Pag. 204. in 4.

* suite raisonnée d'expériences entreprises à ce dessein. Il montra à la Compagnie un petit pain de ce sel en tout semblable à celui qu'on nous apporte du Levant, excepté qu'il paroissoit résulter de la sublimation, comme il en résultoit en effet, & comme Mr. Geoffroy en convenoit dans son Mémoire. Or on avoit cru jusque-là, & Mr. Lémery soutenoit vigoureusement l'affirmative, que le sel ammoniac étoit fait par voie de précipitation. Grande contestation sur ce point décisif; mais comment-la terminer? il s'agissoit d'un fait inconnu, & tout au moins fort incertain. Enfin l'incertitude fut levée par une Lettre que Mr. le Mere Consul en Egypte écrivit à l'Académie en 1719, & par une autre Lettre du P. Sicard Jésuite, où toute la fabrique du sel ammoniac est expliquée. Mr. Geoffroy eut gain de cause; son Mémoire sur lequel l'Académie avoit suspendu son jugement, & qui n'avoit pas été imprimé dans le tems, le fut en 1720, avec sa véritable date, du 22 Avril 1716, & Mr. Lémery avoua de bonne grace

qu'il

qu'il s'étoit trompé. Aveu qui couronne peut-être mieux qu'un nouveau triomphe les victoires qu'il avoit remportées jusqu'alors.

Les observations de Mr. Lémery sur les analyses des plantes & des animaux, ne nous fourniroient pas un champ moins vaste que ce qu'il nous a donné sur le fer & sur le Nitre. On dit que rien ne fait plus d'honneur à un homme que de démentir les défauts de son Païs ; on pourroit ajouter, & de sa profession. Voici un Chymiste qui écrit contre l'abus des analyses chymiques, contre ces mêmes analyses qu'il a si souvent employées dans son Traité des Alimens. Ce n'est pas que les analyses soient totalement inutiles, Mr. Lémery lui-même nous promettoit d'en montrer l'utilité & l'usage, & l'Académie ne cessera point de regarder comme un trésor inestimable quatorze ou quinze cens analyses de plantes, qui firent en partie l'objet de ses prémiers travaux ; mais rien n'est moins fondé que la connoissance qu'on prétend aquerir par-là du tissu intérieur, de l'assemblage & * des propriétés des substances qu'on soumet à l'action du feu. Le feu, en même tems qu'il décompose & qu'il dissout les corps, altère ou détruit la forme de leurs parties, & dissipe même souvent les plus subtiles, malgré toutes les précautions de l'Artiste : de manière que deux plantes, par exemple, dont l'une est très salutaire & l'autre un poison, ne donneront quelquefois par leur analyse que le même résultat, soit pour l'identité des principes, soit pour leur quantité. C'est l'ar-

* Pag. 205. in 4.

l'arrangement des parties qui fait les propriétés des mixtes.

Mr. Lémery avoit encore exercé son fourneau & sa plume sur plusieurs autres matières, sur les différentes espèces de vitriols, sur les sels & les esprits acides, par rapport à leurs précipitations & à leurs volatilisations, sur l'alun, sur le borax, sur les différentes couleurs des précipités de mercure, sur le sublimé corrosif, sur l'antimoine, sur la poudre dite des Chartreux, & sur quelques autres matières qui font le sujet d'autant de Mémoires. La Physique aidée de la Chymie lui en avoit aussi fourni quelques-uns; tel est son systême sur la matière du feu & de la lumière en 1709, le même que celui qu'on a vu depuis avec quelques additions dans la Chymie de Mr. Boerhaave. C'est-à-dire, que le feu & la lumière, quoique très agités, ne consistent pas, selon lui, dans l'agitation de la matière en général, ni en particulier dans les promptes vibrations de l'éther, mais que c'est une vraie matière distinguée de toutes les autres, cachée plus ou moins dans les interstices de tous les corps, qui en a toutes les propriétés, l'impénétrabilité, la pesanteur même, & dont le Soleil est le grand réservoir. Il découvrit en 1726, &, comme il l'avoue, par un pur hasard, que le plomb, lorsqu'il a une certaine figure, fort approchante d'un segment sphérique ou d'un champignon, devient presque aussi sonore que le métal dont on fait les timbres d'horloge: hasards cependant qui ne se présentent guère qu'aux gens studieux & habiles, ou qui ne sont

ſont remarqués que par eux ; car combien de fois du plomb ainſi figuré n'avoit-il pas paſſé par d'autres * mains ? Mr. de Réaumur ayant répété & approfondi l'expérience, y obſerva encore cette ſingularité, qu'il faut que la figure requiſe vienne au plomb par la fuſion, & que toute autre manière de la lui donner le laiſſe auſſi ſourd qu'il l'eſt ordinairement. Les Recherches anatomiques de Mr. Lémery ſur l'uſage du Trou ovale, cette ouverture qu'on voit dans le cœur du fœtus & qui ſe bouche après la naiſſance, & de quelques autres parties du corps humain, lui ont fait honneur. Il méditoit pluſieurs autres ouvrages, & ſur-tout un Traité complet de Chymie, auquel il avoit grand regret de n'avoir pas plutôt travaillé.

* Pag. 206. in 4.

Nous paſſons rapidement ſur tous ces ſujets, pour en venir à ſa diſpute ſur l'origine & la formation des Monſtres ; diſpute qui vraiſemblablement ne ſera pas ſitôt terminée, & qui lui avoit déja fourni la matière de ſept à huit grands Mémoires, les derniers qu'il nous ait donnés. Elle commença du tems de Mr. Duverney ; c'eſt Mr. Winſlow qui l'a relevée en dernier lieu, conformément à l'idée hardie de Mr. Duverney ; & c'eſt à de pareils adverſaires que Mr. Lémery faiſoit tête.

Le ſyſtéme général, reçu de part & d'autre, eſt que toutes les générations ſe font par des œufs ou des germes auſſi anciens que le Monde. Il s'agit ſeulement de ſavoir, ſi le fœtus monſtrueux n'eſt tel que par les accidens qui lui arrivent dans le ſein de la mère,

re,

re, ou si le monstre étoit contenu dans l'œuf. Dans ce dernier cas, c'est-à-dire, selon Mrs. Duverney & Winslow, un enfant, par exemple, qui naît avec deux têtes, viendra d'un germe à deux têtes; au-lieu que selon Mr. Lémery & la plupart des Anatomistes & des Physiciens modernes, ces deux têtes ne seront que celles de deux embryons parfaits, mais jumeaux, qui par les divers accidens du choc & de la pression se seront ajustées sur le reste du corps de l'un des deux.

L'opinion des germes primitivement monstrueux tranchoit tout d'un coup la difficulté peut-être insurmontable, de concevoir que les débris de deux corps organisés & * composés de mille millions de parties organisées, puissent en produire un troisième par cette voie. Difficulté qui fit dire à quelqu'un dans la Compagnie, qu'on imagineroit aussi-tôt que de deux pendules écrasées l'une contre l'autre il se formât une nouvelle pendule, ou que les germes eux-mêmes monstrueux ou non monstrueux ne se feroient formés dans le corps des animaux que par des hasards tout semblables: ce qui prouveroit trop, & infirmeroit le systême général. Mais l'opinion commune a aussi cet avantage, que ceux qui la rejettent sont contraints d'avouer qu'il y a des Monstres & des parties monstrueuses dont la formation est visiblement dûe au contact accidentel, ou que du moins on explique assez heureusement par-là & sans remonter jusqu'à l'œuf. Les plantes en fournissent encore des exemples,

* Pag. 207. in 4.

&

& c'est ici que l'analogie en faveur du systême des accidens est portée par Mr. Lémery au plus haut degré de vraisemblance dont elle étoit susceptible. Un autre principe qu'il mettoit en œuvre, mais dont on ne sauroit user avec trop de circonspection, c'est que rien d'imparfait n'ayant pu sortir des mains du Créateur, il n'y a nulle apparence qu'il eût voulu directement créer les Monstres par des germes destinés à les produire. Car enfin nos lumières sont trop courtes pour décider de ce qui est perfection ou imperfection dans l'ordre de la Nature, & si les Monstres, tels que nous les voyons, n'ont pas été préparés avec le Monde par la même Sagesse qui les y a soufferts.

Quant à Mr. Winslow, il attendoit patiemment que Mr. Lémery eût fini tout ce qu'il avoit à dire sur ce sujet, & il s'est contenté de tems en tems, sans toucher aux conséquences, d'exposer des faits qui paroissent incompatibles avec le systême de la confusion des germes dans le sein de la mere.

La dispute en étoit là lorsque Mr. Lémery fut attaqué de la maladie dont il mourut le 9 Juin 1743.

Il s'étoit marié en 1706 avec Catherine Chapotot. De * trois enfans qu'il eut de ce mariage, il n'est resté qu'une fille, l'objet de ses complaisances. Il avoit pris un soin extrême de son éducation, & il paroit qu'il n'avoit rien oublié de tout ce qui pouvoit assortir l'esprit & les graces dont elle a été pourvue par la Nature.

* Pag. 208. in 4.

Il

Il étoit doux & poli dans le commerce, capable d'amitié, généreux & libéral. Tout ce qui souffroit avoit droit sur son cœur & sur ses biens, & il a quelquefois donné aux pauvres des sommes exorbitantes pour un particulier d'une fortune si modique.



MEMOIRES



MEMOIRES
DE
MATHEMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,
TIRÉS DES REGISTRES de l'Académie Royale des Sciences,
DE L'ANNÉE MDCCXLIII.

SUR LES EAUX MINERALES DE SAINT-AMAND EN FLANDRE.

Par Mr. MORAND (a).

UNE des prémières époques de la réputation des Eaux minérales de Saint-Amand, fût la guérison d'un Archiduc Léopold Gouverneur des Païs-

(a) 24 Avril 1743.

Païs-bas vers l'année 1648 ; cependant ce n'est que depuis la conquête de la Flandre par Louis XIV qu'elles ont eu une * certaine vogue, & que l'on a vu paroitre plusieurs petits Traités sur leur vertu, à commencer par la Dissertation de Mr. Heroguelle Médecin de l'Abbaye de Saint-Amand, imprimée en 1691, jusqu'à celle de Mr. Brassart en 1714.

* Pag. 2. in 4.

Si l'on en juge par les morceaux d'Antiquités qui se sont présentés en grand nombre dans le voisinage de la principale fontaine lorsqu'on a fouillé la terre, il faut que cet endroit ait été habité par les Romains. On y a trouvé des médailles des Empereurs Vespasien & Trajan, un petit autel de bronze avec les principaux traits de l'histoire de Rémus & Romulus en relief, dont j'ai fait l'aquisition, une petite statue du Dieu Pan, plusieurs de Cupidon, & quantité de fragmens de vases antiques faits d'une terre bolaire, fine & rougeâtre, telle que celle de *Bucaros*.

Les noms de *Célius* & *Cestius* inscrits dans un petit quarré long au milieu de plusieurs de ces vases, ont fait imaginer que c'étoient des noms de quelques grands personnages, & tout au moins de familles Consulaires ; mais ceux qui se connoissent en Antiquités, savent que ces inscriptions ne sont pour la plupart que les noms des ouvriers qui faisoient ces vases : ce sentiment est fondé sur le grand nombre de ceux que l'on trouve en différens endroits & qui ne portent point de noms fameux ; j'en ai rapporté des morceaux de cette espèce, & j'en avois déja dans mon Cabinet. Il passe aussi pour constant que les ornemens en relief

relief qui se trouvent aux bords de la plupart de ces vases; ne sont autre chose que la marque de l'ouvrier; un de ceux que j'ai rapportés de Saint-Amand, a des ornemens pareils à ceux d'un vase de *Bucaros* antique que l'on voit au Cabinet de Sainte-Géneviève.

Au reste, quand on refuseroit à ces fragmens de *Bucaros* l'authenticité nécessaire pour faire preuve d'antiquité, il paroit assez par les autres pièces, que les Eaux de Saint-Amand ont été connues des anciens Romains; & comme il y a dans le même lieu des eaux froides & des eaux tièdes, on pourroit présumer que les prémières leur servoient de boisson, & les autres de bains. Personne n'ignore que les bains étoient des * endroits où ils laissoient assez ordinairement des monumens de leur domination, ou des marques de leur magnificence.

* Pag. 3, in 4.

Quoi qu'il en soit de l'origine de ces Eaux, elles sont aujourdhui si accréditées, que les Etrangers & les François y vont avec une égale confiance pour être soulagés de différens maux qui ont résisté aux remèdes ordinaires. Il y a un Hopital entretenu par le Roi pendant quatre mois de l'année, pour les soldats qu'on y envoie de toutes les garnisons de la Flandre & du Haynaut.

Les eaux de Saint-Amand sont à trois lieues de Valenciennes, & à trois quarts de lieue de la ville de Saint-Amand, situées dans une prairie qui dépend d'une ferme appartenante à l'Abbaye du même nom, & presque contigues à un hameau qu'on appelle *la Croisette*; c'est dans cet endroit que la Nature a ouvert

ſes tréſors ſalutaires avec une ſorte de profuſion, car on y trouve trois eſpèces d'eaux & des boues minérales: l'Art y a ajouté les commodités de la vie, tant pour l'habitation que pour la promenade, & l'on ſait aſſez de quoi il eſt capable entre les mains des François, quand il a pour objet la conſervation des citoyens, & pour aiguillon les regards d'un Prince bienfaiſant.

Le voyage que j'ai fait l'année paſſée en Flandre avec la Maiſon du Roi m'ayant donné occaſion de faire quelques remarques ſur ces Eaux, je les ai crues aſſez intéreſſantes pour être communiquées à l'Académie.

En examinant d'abord la nature du ſol, on obſerve en pluſieurs endroits trois lits de matières différentes, dont le prémier & le plus ſuperficiel eſt d'une terre noire, le ſecond d'une eſpèce de marne, & le troiſième d'un ſable très fin qui dans le voiſinage des eaux eſt fort mouvant.

La matière noire du prémier lit ſe lève quelquefois par feuillets, & il s'eſt trouvé de ces feuillets, durs, peſans & chargés de parties métalliques; j'ai rapporté un échantillon de cette terre qui a ſervi, dit-on, à découvrir la prémière fontaine: lorſqu'on en jette ſur des charbons ardens, elle s'enflamme & répand une odeur de ſoufre; on a rencontré

* Pag. 4. in 4.

* ſous ce prémier lit de vraies marcaſſites, & Mr. Migniot qui a donné un petit Traité de ces Eaux, rapporte qu'en caſſant de ces marcaſſites on a découvert dans quelques-unes de la fleur de ſoufre ramaſſée dans des ſillons, comme il en paroit entre les bois de charpente

pente autour du bassin des Eaux d'Aix-la-Chapelle.

Ce simple exposé annonce une terre abondante en principes minéraux, nous verrons ce qui en résulte par rapport aux Eaux dont nous allons considérer séparément chaque espèce.

La prémière fontaine & la plus anciennement découverte, s'appelle *du Bouillon*, à cause des bouillons qui s'élèvent presque continuellement du fond du bassin à la superficie de l'eau. Fontaine du Bouillon.

Il y avoit anciennement plus près de la source une fontaine qui avoit été négligée jusqu'à l'époque de la guérison d'un Archiduc Léopold. Depuis ce tems-là Dom Dubois qui a été Abbé de Saint-Amand pendant cinquante ans, & qui a fait bâtir la superbe Eglise qu'on y voit, y avoit fait faire un bassin octogone pour rassembler les eaux, mais on n'en voit plus aujourdhui que les ruines ; on dit que la maçonnerie faite alors étant mal soutenue, s'est détruite, & que les décombres ayant détourné les eaux pour quelque tems, elles ont été jaillir à quelques toises plus loin où elles sont actuellement.

C'est en 1698 qu'on a construit le nouveau bassin & le pavillon au moyen duquel les eaux sont à l'abri de la pluie & de tout ce qui pourroit les altérer. Au-dessus de la porte d'entrée sont en marbre les armes du Maréchal de Boufiers pour lors Gouverneur général de la Province, avec une inscription qui apprend l'époque de cet établissement. On dit que dans les travaux faits pour cela, l'on trou-

va en fouillant le terrein, des ſtatues de bois fort grandes, que les uns diſoient être des Idoles du Paganiſme, d'autres des Images de Saints.

Le réſervoir a environ ſix pieds de profondeur depuis la ſuperfice de l'eau juſqu'au ſable qui forme un glacis plus * élevé vers les bords: ce ſable très fin eſt d'une couleur d'ardoiſe lorſqu'on le tire de l'eau, & paroit mêlé de grains noirs & blancs lorſqu'il eſt ſec; il eſt apporté par les eaux mêmes qui ſortent d'une eſpèce de gouffre & s'élèvent vers la ſuperficie avec une force bien conſidérable. J'y ai plongé une perche de bois fort groſſe & chargée de plomb à ſon bout ſupérieur: lorſque je ceſſois de la tenir ferme, elle étoit renvoyée avec une viteſſe ſurprenante.

* Pag. 5. in 4.

L'on ſait par une eſpèce de tradition que le ſable a ſix à ſept pieds d'épaiſſeur, & le gouffre ſeize à dix-ſept pieds de profondeur, ce qui peut ſuppoſer un fond caverneux où l'on a ſoupçonné par les ſtatues de bois qui en ſont ſorties, qu'il y a eu quelques temples pratiqués ſous terre. C'eſt dans cette caverne qu'il ſe fait quelquefois des efferveſcences extraordinaires; alors l'eau eſt agitée, le glacis eſt dérangé, le ſable eſt culbuté, & celui qui vient du fond, amène avec lui des matières étrangères parmi leſquelles il s'eſt trouvé pluſieurs fois des morceaux de bois pétrifiés; j'en ai rapporté un qui ſemble être fait de deux écorces appliquées l'une contre l'autre, & qui porte quelques grains métalliques.

Lorſque ces eaux ſont tranquilles, elles ſont belles & très limpides; en les conſidérant de

la

la galerie qui fait le tour du réservoir, on n'est pas une minute sans voir les bouillons qui partent de dessous le sable qu'ils semblent trouer, l'élèvent à une certaine hauteur en forme de petits tourbillons, & viennent former à la superficie de l'eau de grosses bulles d'air lesquelles se dissipent en faisant un petit bruit. On peut se donner en petit une idée de ce phénomène, en versant dans un verre de l'esprit de Vitriol sur du sable de la fontaine; c'est ce que j'ai vu par hasard en faisant mes expériences.

On découvre encore un autre spectacle en regardant les eaux dans quelques endroits où elles soient éclairées par un beau jour & dans un tems serein, on voit à la surface des espèces d'étincelles que l'on prendroit pour des paillettes d'or, & qui sont sans cesse dans un mouvement très vif.

Voila ce que l'on aperçoit à la simple vue: on se doutera * bien que j'ai passé à un examen plus approfondi; effectivement j'ai fait plusieurs expériences dont voici le détail.

* Pag. 6. in 4.

D'abord je portai la main dans l'eau, & elle me parut un peu tiède & plus chaude que de l'eau ordinaire qui n'est pas exposée au grand air ne le doit être au mois de Juillet que je faisois cet examen. Un petit Thermomètre de mercure selon les principes de Mr. de Réaumur étoit alors à 14 degrés au-dessus de la congélation, & ayant été plongé dans l'eau pendant dix minutes, le mercure monta d'un demi-degré.

Je les goutai, elles me parurent aussi douces qu'elles étoient limpides & belles, & elles

les ne me laiſſèrent dans la bouche qu'un très petit goût de ſoufre.

J'y trempai une pièce d'argent pendant quelques minutes, & elle en fut un peu ternie.

Mêlées avec la noix de galle elles ne donnèrent point de teinture violette, encore moins de noire, & il n'en réſulta qu'une couleur d'un jaune clair ; cette eau ne verdit point le ſirop violat.

Son mêlange avec de l'eſprit de vin, de la teinture de tourneſol, de l'eſprit de vitriol, ne produit rien.

Avec les acides, nulle fermentation.

Avec de l'huile de tartre par défaillance elle devient louche, laiteuſe, donne une couleur de giraſol, & dépoſe un peu.

Les expériences indiquées dans l'Hiſtoire de l'Académie (*a*), m'ont paru ne préſenter rien d'aſſez ſûr pour en tirer des conſéquences: il y eſt dit que *les Eaux de Saint-Amand rendent l'eau de chaux un peu laiteuſe, & qu'elles blanchiſſent aſſez le vinaigre de Saturne* ; je n'ai point trouvé à cet égard de différence entre les eaux de Saint-Amand & l'eau commune.

Il n'y a pas plus à compter ſur l'expérience rapportée dans le petit Ouvrage de Mr. Braſſart, qui a vu avec ſurpriſe de beaux cercles de couleur d'iris que donne l'eſprit de térébenthine verſé ſur nos eaux. Perſonne n'ignore que cela arrive à toute eau naturelle, minérale ou non.

J'ai

(*a*) *Année* 1699, *pag.* 57.

J'ai fait bouillir de notre eau avec du lait de vache, qui* n'en souffrit aucune altération désagréable au goût, & non seulement le lait ne tourna point dans l'ébullition, mais le mêlange étant refroidi & gardé, le lait se cailla moins vite que celui qui avoit bouilli en même tems avec de l'eau simple.

* Pag. 7. in 4.

Je l'ai pesée avec l'aréomètre ordinaire, elle s'est trouvée égale à celle de la seconde fontaine dont je parlerai, plus pesante que l'eau de pluie, plus légère que l'eau de puits; mais ces deux différences sont d'une quantité à peine sensible.

Transportées à Valenciennes qui n'est qu'à trois lieues de Saint-Amand, dès le lendemain elles avoient un peu moins ce goût de soufre qui y domine, & elles le perdirent peu à peu tous les jours jusqu'au cinquième qu'on ne pouvoit plus y apercevoir de différence sensible d'avec de l'eau commune.

J'en ai fait évaporer 8 livres en douze heures de tems dans un pot de terre vernissé.

La matière qui a fait résidence, détachée des parois du vaisseau, pesoit 17 grains.

C'est une terre insipide & formée en poudre subtile, comme les résidences des Eaux de Forges.

J'y ai présenté le couteau aimanté sans y découvrir de fer.

J'en ai mis dans du vinaigre distillé, elle a fermenté avec bruit, & il s'en est élevé une écume telle que le mêlange avec les alkalis terreux en excite; peu à peu le vinaigre a dissous une partie de la terre, & le reste s'étant desséché, il s'est fait aux parois du vaisseau

une cryſtalliſation en croute qui a laiſſé au fond une matière de gypſe avec quelques ſels où Mr. Geoffroy a reconnu de l'acide vitriolique.

J'ai examiné le ſable fin qui ſe trouve au fond des eaux, après l'avoir deſſéché j'y ai préſenté le couteau aimanté ſans y découvrir de fer; calciné même avec des matières graſſes, je n'en ai pas découvert davantage. J'en ai mis dans du vinaigre, il n'y a point fermenté & ne l'a point adouci.

J'en ai mis dans de l'eſprit de vitriol, & je n'ai point vu par cette expérience qu'il fermentât avec les acides, ainſi que Mr. Braſſart le prétend.

Les expériences que je viens de rapporter, n'ont produit * de ſenſible que le petit goût de ſoufre qu'on aperçoit dans ces eaux, le changement qu'elles cauſent à l'huile de tartre & la qualité alkaline de la réſidence laiſſée par l'évaporation.

* Pag. 8. in 4.

On n'y a point découvert de fer, cependant il eſt bien difficile qu'il n'y en ait point, quand on n'auroit pour le ſoupçonner que le voiſinage d'une ſource purement ferrugineuſe qui n'en eſt éloignée que de 3 toiſes; on n'y a pas trouvé en nature ce qu'on appelle *le vrai ſoufre minéral*, mais l'odeur qu'elles exhalent, le goût qu'elles donnent, l'impreſſion qu'elles font ſur l'argent, ce qu'on rapporte des bois tirés des caves, qui étant brulés ſentoient le ſoufre, tout cela raſſemblé ſous un même point de vue doit, ce me ſemble, établir leur qualité ſulfureuſe.

Si on n'a pu en ſéparer par l'analyſe aucune

ne partie sensible de fer & de soufre, il y a lieu de croire que c'est à cause de leur trop petite quantité par proportion avec la terre alkaline.

Aussi Mr. Heroguelle qui le prémier a traité de ces Eaux, vouloit-il en augmenter la force par l'addition des remèdes tirés suivant les différens cas, du fer, du nitre, de l'alun, du soufre, de l'antimoine; au moyen de quoi il trouvoit dans les eaux de Saint-Amand une panacée universelle.

Nous conclurrons de cet examen, que les eaux de la fontaine du Bouillon contiennent certainement une terre très fine, alkaline & absorbante, vraisemblablement du soufre & du fer; nous allons voir qu'elles réunissent les propriétés des eaux sulfureuses & ferrugineuses.

En général ces eaux sont douces, légères, rafraichissantes, apéritives & diurétiques.

Ceux qui en ont écrit, en ont rapporté des vertus sans nombre, on y envoie des malades indifféremment attaqués de toutes sortes de maux, mais il y a toujours à rabattre des merveilles que chaque Auteur attribue aux Eaux minérales qu'il entreprend de préconiser. J'y ai vu jusqu'à des gens incommodés de cancers & d'écrouelles, & qui les ont prises, comme on s'en doutera bien, sans succès.

* Il est sans contredit qu'une de leurs vertus principales est contre la gravelle, les maux de reins & les glaires des urines; effectivement elles en guérissent beaucoup de malades, mais je doute qu'elles soient d'une grande efficacité dans le cas de l'ulcère, & j'ai

* Pag. 9, in 4.

vu des malades qui en étoient attaqués, les prendre inutilement.

Elles sont encore vantées pour les maux d'obstructions, & j'ai vu des personnes attaquées de squirres dans le ventre, s'en bien trouver, ces deux propriétés principales sont assez établies par un grand nombre de succès; mais il est singulier (& c'est la faute des observateurs) de voir qu'on les donne pour excellentes dans d'autres cas où elles réussissent peu, pendant qu'on ne dit pas un mot des bons effets qu'elles ont réellement en quelques maladies.

Par exemple, on les dit spécifiques pour des restes d'écoulemens vénériens; & d'un très grand nombre de gens qui, de ma connoissance, les ont prises pour cela, pas un n'a été guéri.

On en a grande opinion pour les dartres invétérées, cependant elles n'ont paru rien faire à plusieurs malades à qui je les avois conseillées.

On ne les ordonne pas pour les maladies du genre nerveux, il semble qu'on ait oublié ce que rapporte Mr. Heroguelle, qu'elles guérirent les Religieux de l'Abbaye d'une paralysie qui avoit succédé à une colique du Poitou dont ils furent tous cruellement tourmentés vers l'année 1685; cependant j'ai vu plusieurs malades attaqués de maux de nerfs en ressentir les effets les plus marqués. Il m'a paru enfin qu'elles n'étoient point favorables à ceux qui sont affectés de la poitrine.

Voila les principales observations que j'ai faites sur leur vertu.

Je

Je passe à l'examen de la seconde fontaine. Fontaine d'Arras.

A une très petite distance de la fontaine du Bouillon est celle qu'on appelle *la fontaine d'Arras*, parce qu'un Evêque d'Arras l'a mise en crédit par sa guérison.

Cette eau sort dans l'endroit de la fontaine à 5 toises de* sa source, à 4 pieds de son réservoir, & à 2 Pieds ½ sous la surface de la terre; on dit que la source est à 3 toises de profondeur sous terre.

* Pag. 10. in 4.

Comme ces eaux ne sont point à découvert, on ne peut voir si elles donnent à leur surface les bouillons & les brillans qu'on voit sur celles de la prémière fontaine: on m'a assuré qu'il y avoit au fond un sable de même nature que celui de la fontaine du Bouillon.

Elles ne sont pas à beaucoup près si claires ni si limpides que celles du Bouillon; leur couleur est jaune clair, telle que celle du Bouillon quand on y a mêlé de la noix de galle.

Elles ont un goût de soufre très décidé & une odeur desagréable qui approche fort de celle que la poudre à canon laisse sitôt après avoir été enflammée; cette odeur se fait quelquefois sentir à un quart de lieue, & les vapeurs qui s'élèvent de la fontaine, jaunissent & noircissent même les galons & les pièces d'argenterie qui y sont exposées; elles sont plus chaudes que celles du Bouillon, j'y plongeai un petit thermomètre de Mr. de Réaumur, dont le mercure haussa d'un degré en cinq minutes.

Mises à l'épreuve de l'aréomètre elles ont la même pesanteur que celles du Bouillon.

Une pièce d'argent que j'y trempai, fut couverte ſur le champ d'une couleur de gorge de pigeon, comme celle qui gâte l'argenterie expoſée à la vapeur des latrines; après avoir frotté cette pièce la couleur fut effacée, mais la pièce reſta dorée, & ſe conſerva telle pendant pluſieurs jours.

La noix de galle que j'y mis, augmenta la couleur jaune de l'eau ſans en tirer aucune teinture, ni violette ni noirâtre; mêlée avec le ſirop violat elle donna un peu de couleur verte & n'en fut pas plus agréable au goût.

Mêlée avec l'eſprit de vin, la teinture de tourneſol, le lait, il en réſulta les mêmes effets que du mêlange de ces liqueurs avec les eaux du Bouillon.

Elle ne fermente point avec les acides.

Mêlée avec l'huile de tartre elle devient louche, laiteuſe, * elle donne une couleur de giraſol plus claire que celle qui eſt fournie par le mêlange de cette huile avec l'eau du Bouillon.

* Pag. 11. in 4.

Tranſportées à Valenciennes ces eaux conſervèrent le goût & l'odeur de ſoufre juſqu'au huitième jour.

J'en ai fait évaporer 8 livres en douze heures de tems dans un pot de terre vernisſé.

Elles laisſèrent au fond du vaisſeau 24 grains de réſidence, c'étoit une terre alkaline plus griſe que celle du Bouillon, bordée de petites lames brillantes que je crus être une eſpèce de ſel de Glauber, mais qui cependant ne piquoit point du tout la langue.

Cette terre abſolument inſipide me parut plus légère que celle du Bouillon.

J'y

J'y présentai le couteau aimanté, & je n'y découvris point de fer.

Elle fermenta peu avec le vinaigre distillé, au bout de quelques jours elle y fut dissoute presque en entier, & s'étant desséchée elle laissa aux parois du verre un peu de matière crystallisée, semblable à celle des eaux du Bouillon.

Il résulte de ces expériences qu'elles contiennent une terre fine, alkaline & absorbante comme celles du Bouillon, mais qu'elles ont plus de soufre & un soufre bien plus développé, & qu'elles sont plus chaudes.

La teinture un peu foncée que la noix de galle en tire, & le voisinage de la fontaine ferrugineuse, permettent d'y soupçonner du fer. Comme elles sont beaucoup plus fortes que celles du Bouillon, & qu'en général les malades les trouvent plus pesantes, il s'en fait une bien moindre consommation, & c'est peut-être ce qui fait qu'on n'a point pris pour les conserver & les couvrir, les mêmes précautions qu'on a prises pour celles du Bouillon.

Elles ont en gros les mêmes propriétés : lorsque les maux ont résisté aux eaux de la prémière fontaine, on a recours à celles de la fontaine d'Arras ; mais il est difficile de les supporter seules, il y a même des gens à qui cela est impossible, on les coupe ordinairement avec celles du Bouillon, ou bien * après avoir pris quelques verres de celles du Bouillon, on finit par celles d'Arras.

* Pag. 12. in 4.

Elles paroissent ne pas convenir à ceux qui ont la poitrine affectée, ou qui sont d'ailleurs d'un tempérament délicat.

En-

Source ferrugineuse.

Entre l'ancien baſſin de la fontaine du Bouillon & le pavillon où elle eſt aujourdhui, eſt une ſource d'eau ferrugineuſe qui a été découverte en 1720, on a trouvé en fouillant la terre autour, des marcaſſites ferrugineuſes; aux bords de cette ſource la terre préſente à la ſuperficie une poudre jaune très fine & ſemblable à de l'ocre, cette eau eſt froide & laiſſe en la buvant un goût de fer.

On la voit aſſez ſouvent le matin couverte à ſa ſurface d'une pellicule de couleur d'iris; cette pellicule enlevée avec une carte, y laiſſe en ſe deſſéchant une couleur d'or pâle qui ſe diſſipe peu à peu.

On en a fait bouillir, & elles ont laiſſé au fond du vaiſſeau une terre extrêmement fine & jaunâtre.

Mêlée avec la noix de galle elle donne ſur le champ une couleur violette qui noircit peu à peu au même degré que la Reinette de Forges. Cette ſource eſt négligée, mais l'on eſpère qu'elle ſera miſe en état de ſervir aux malades qui n'ayant pas trouvé dans les deux fontaines d'eaux ſulfureuſes un remède propre aux maux d'obſtructions, auroient recours à celle-ci où le mars domine eſſentiellement.

Boues minérales.

Près de la fontaine d'Arras ſont des boues noires dont la vapeur ſulfureuſe & l'odeur deſagréable, ſemblable à celle des œufs pourris, ſe répandent fort loin.

Le baſſin qui les retient, eſt découvert, & comme l'on a préſumé que le mêlange des eaux de pluie avec ces boues devoit diminuer la force de l'eau minérale dans laquelle elles ſont délayées, on a tâché de les ramaſſer vers le

le centre du baſſin qui eſt plus élevé que les bords; au moyen de quoi les eaux du ciel pénètrent peu les boues à cauſe de la pente qui les conduit aux bords du baſſin, où elles trouvent une rigole circulaire trouée d'eſpace en eſpace pour les laiſſer échapper vers un puiſard où elles vont ſe perdre.

* Pluſieurs Plantes aquatiques communes* croiſſent ſur les bords du baſſin, & même ſur les boues; j'y ai trouvé la *Lenticula paluſtris vulgaris C. B.* la *Stellaria quæ Lenticula paluſtris fructu tetragono C. B.* le *Juncus paluſtris humilior erectus J. R. H.*

* Pag. 13. in 4.

L'eau jaune qui tient ces boues dans une conſiſtance de pâte claire, eſt vraiſemblablement la même que celle de la fontaine d'Arras, elle ſouffre les mêmes épreuves, & elle eſt probablement chargée des mêmes principes.

La matière en paroit très fine, elle n'eſt point graveleuſe ſous les doigts, mais aſſez douce.

Dans l'endroit où ces boues ſont le plus liquides j'ai enfoncé de fort longues perches ſans trouver de fond, & des malades qui s'y ſont plongés m'ont aſſuré que lorſqu'ils vouloient s'y enfoncer plus de la moitié du corps, ils ſe ſentoient ſoulevés & ramenés à la ſurface.

Ils s'y tiennent comme ils peuvent, moyennant des chaſſis de bois quarrés, qui ſont des eſpèces de loges ſéparées pour chaque malade, & dont quelques-unes ſont couvertes.

Pour éviter la diminution des boues autant qu'il eſt poſſible, on n'en laiſſe ſur le corps des malades, lorſqu'ils en ſortent, que le moins que

que l'on peut, & on en empêche abſolument le tranſport; mais comme elles paroiſſent ne point diminuer du tout, je ſerois diſpoſé à croire que quelque torrent ſouterrain en apporte la matière au baſſin.

Ces boues ne ſont point chaudes, & un petit thermomètre de Mr. de Réaumur que j'y ai porté au fond d'un trou de 3 pieds de profondeur, y eſt reſté pendant un quart d'heure ſans que le mercure fît aucun mouvement: auſſi eſt-on obligé d'attendre les grandes chaleurs pour les employer; & je les croirois volontiers plus efficaces, ſi après les avoir échauffées on les appliquoit en cataplaſme, qu'en s'y plongeant comme l'on fait.

On ſait par une ancienne tradition établie dans le païs, que des Mineurs qui étoient employés à travailler à la fontaine du Bouillon, ayant été commandés pour le ſiège d'Ath, en revinrent affligés d'ulcères en différentes parties du corps, * & ſur-tout aux jambes, & qu'après le ſiège ayant repris les travaux de la fontaine, ceux qui furent occupés au baſſin des boues y trouvèrent leur guériſon.

* Pag. 14. in 4.

Depuis ce tems-là elles ſont extrêmement vantées pour les maux de jambes, pour les foibleſſes dans les membres, paralyſies, rhumatiſmes, ſciatiques, gonflemens dans les jointures, même les anchyloſes; mais leur efficacité n'eſt en aucun cas ſi démontrée que dans les rétractions des tendons & des nerfs à la ſuite des grandes bleſſures, & lorſque j'étois en Flandre j'en ai vu un exemple frappant dans un Hollandois qui étoit impotent d'une main depuis une bleſſure conſidérable qu'il

qu'il y avoit reçue, & qui avoit recouvré la facilité des mouvemens.

On voit aisément par tout ce que j'ai dit dans ce Mémoire, que les eaux & les boues de Saint-Amand sont sulfureuses, mais comme les Eaux minérales doivent les principes dont elles sont chargées aux mines qu'elles traversent, il reste à déterminer d'où celles-ci tirent leur soufre; des réflexions fort simples m'ont porté à croire que c'est du charbon de terre.

Toute la Flandre est pleine de ce charbon, sur-tout aux environs de Valenciennes, Saint-Amand, Condé & Fresne où est cette pompe curieuse qui agit par le moyen du feu; partout la terre est ouverte pour en tirer le charbon fossile, communément appellé *de la houille*, & les grands chemins sont noircis des parties fines de ce charbon qu'on voiture de tous côtés.

Ce charbon est une espèce de bitume sec, chargé de beaucoup de parties sulfureuses; je ne doute pas que nos eaux & nos boues n'en tirent leur qualité médicinale. En comparant leurs effets avec les propriétés du bitume, on voit que ce que rapportent les plus anciens Naturalistes des vertus du bitume, s'accorde à merveille avec celles des boues de Saint-Amand, pendant que les vertus des eaux reconnues sulfureuses & des eaux de Saint-Amand se rencontrent les mêmes; c'est donc le bitume & le soufre fournis par le charbon de terre qui paroissent être ici les principes dominans.

* Mais ce que je n'avois saisi d'abord que comme une conjecture, est devenu une démon- * Pag. 15. in 4.

monſtration par un moyen bien ſimple ; j'ai imaginé de faire des boues artificielles avec du charbon de terre & de l'eau mélés enſemble à la conſiſtance des boues minérales, j'ai donné cette recette à pluſieurs Chirurgiens des grands Hopitaux de Flandre, je les ai engagés à l'eſſayer dans les maladies où ils auroient employé les boues de Saint-Amand, & j'ai eu la ſatisfaction de voir l'évènement répondre à mes idées.

Mr. Giot Chirurgien de l'Hopital de *Lille* m'a envoyé depuis peu le détail de deux cures faites avec nos boues artificielles, dont voici le précis.

Une fille âgée de 20 ans étoit incommodée depuis huit mois d'une tumeur accompagnée de vives douleurs dans la jointure du gros doigt du pied, aucun topique ne l'avoit ſoulagée, elle a été guérie en dix-ſept jours en mettant le pied deux heures par jour dans les boues artificielles.

Un païſan étoit incommodé depuis longtems d'une anchyloſe avec épanchement dans la jointure du genou à la ſuite d'une chute, des cataplaſmes de charbon de terre l'ont guéri en trois ſemaines.

Depuis que j'ai lu l'extrait de ce Mémoire à la ſéance publique, j'ai fait moi-même deux expériences, l'une ſur un enfant qui avoit un gonflement avec anchyloſe à l'articulation du coude, avec fiſtule à la ſuite d'une carie, & qui a été guéri en peu de tems par les boues artificielles ; l'autre ſur un homme qui a été bleſſé à la main, dont les doigts ſont reſtés roides,

roides, & qui a plus de facilité à les remuer depuis qu'il applique les boues.

Cette épreuve que je n'avois faite d'abord que par ſimple curioſité, eſt devenue, comme l'on voit, très utile; elle nous donne le ſubſtitut des boues minérales ſulfureuſes qu'on emploie ordinairement comme une dernière reſſource dans des maux difficiles, elle établit un remède précieux par-tout où vient le charbon de terre & où l'on en porte, & nous donne lieu d'eſpérer des boues de Saint-Amand à peu de frais & ſans déplacer les malades.

* Cette idée m'a conduit à une autre qui n'eſt pas encore confirmée par l'expérience, mais qui eſt fondée ſur une analogie raiſonnable: les boues ſulfureuſes ſont bonnes pour réſoudre & amollir; dans les cas où il en faudroit de ferrugineuſes pour reſſerrer & fortifier, je ſuis convaincu que nous en avons d'excellentes à Paris, on n'a qu'à lever les pavés des rues aux bords des ruiſſeaux, on trouvera abondamment ſous ces pavés des boues noires chargées d'un fer très affiné, que les pieds des chevaux & les roues des voitures laiſſent dans les rues; les taches que ces boues font au drap d'écarlatte le prouvent de reſte.

* Pag. 16. in 4.

Au ſurplus j'eſpère avoir occaſion d'éprouver les boues des rues dans des cas où elles me paroitront indiquées, & j'aurai ſoin de communiquer mes expériences à l'Académie.

Voila deux eſpèces de boues artificielles dont je donne volontiers le ſecret, & tout me porte à croire qu'elles s'accréditeront, à moins qu'elles n'ayent contre elles d'être trop com-

communes & trop faciles à aquerir. Il nous arrive souvent de fouler aux pieds, & quelquefois sans le savoir, des remèdes puissans auxquels il ne manqueroit pour avoir de la réputation, que de venir de bien loin & de couter cher.

* Pag. 17. in 4.

* DE L'ORBITE DE LA LUNE DANS LE SYSTEME DE Mr. NEWTON.

Par Mr. CLAIRAUT.

§. I.

LEMME FONDAMENTAL.

Fig. 1. *Supposant que les trois corps* S, T, L, *soient lancés avec des vitesses & des directions quelconques, que leurs masses soient aussi quelconques, & qu'elles s'attirent en raison réciproque du quarré des distances; on demande les forces accélératrices qui agissent sur un de ces corps,* L, *par exemple, pour lui faire décrire la courbe qu'il décrit autour d'un autre,* T, *de ces corps.*

Pour montrer bien clairement ce qu'on entend par la courbe que le corps décrit autour de *T*, soient *E*, *ε* deux étoiles placées dans un autre plan que celui des trois corps *S*, *T*, *L*, & supposées à une distance infinie de *T*, ce qui fait que les lignes *TE*, *tE* sont toujours parallèles entre elles, ainsi que *Tε* & *tε*.

Soient

Soient ensuite L & l les lieux où le corps L se trouve dans les mêmes instans où le corps T est en T & en t; si on transporte les angles ETL, Etl, ϵTL, ϵtl en $E'T'L'$, $E'T'l'$, $\epsilon'T'L'$, $\epsilon'T'l'$, en sorte que ces derniers conservent la même position par rapport au plan $E'T'\epsilon'$ que les prémiers par rapport au plan $ET\epsilon$, la courbe $L'l'$ sera celle que le corps L décrit autour du corps T. Fig. 2.

Pour trouver présentement les forces demandées, soient Ss, Tt, Ll trois petits côtés contemporains des trois courbes décrites par les trois corps dans l'espace absolu. Fig. 3.

Soient de plus lm, tu les petites droites égales à Ll &* à Tt que les corps L & T parcourroient dans le second instant si les trois corps S, T, L, n'agissoient pas les uns sur les autres. Il est clair que si on prend la droite mq proportionelle à $\frac{T}{lt^2}$, ou, ce qui revient au même, à $\frac{T}{LT^2}$ la droite uo proportionelle à $\frac{L}{LT^2}$, que l'on mène λq parallèle à sl, c'est-à-dire, à SL, & proportionnelle à $\frac{S}{LS^2}$, & enfin $o\theta$ parallèle à ST & proportionelle à $\frac{S}{ST^2}$; il est clair, dis-je, que λ & θ seront les lieux où les corps L & T seront après le second instant dans l'espace absolu.

* Pag. 18. in 4.

Soit maintenant menée tL' parallèle & égale à LT, soit ensuite prolongée $L'l$ jusqu'en i où

Fig. 3. où elle rencontre mi parallèle & égale à tu, & où $li = L'l$. De plus soit pris sur la droite it, $ih = mq + qz + ou$, λz étant parallèle à st ou à ST. Enfin soit menée $\lambda' h$ parallèle & égale à λk, différence de λz à θo; je dis que $L'l$ & $l\lambda'$ seront les deux côtés consécutifs de la courbe décrite par L autour de T, pendant que les côtés Ll & $l\lambda$ sont parcourus dans l'espace absolu.

Il est trop facile de voir que $L'l$ est le côté de la courbe décrite par L autour de T, pendant que Ll est parcouru dans l'espace absolu, pour qu'on s'arrête à le démontrer. Quant à ce que $l\lambda'$ est le second côté de la même courbe, pour s'en convaincre, il faut remarquer que ti est parallèle & égale à mu, & que hi étant par la construction, égale à $mq + qz + ou$, ht devient égale à zo ou $k\theta$. Or $h\lambda'$ étant aussi par la construction, égale & parallèle à λk, $\lambda' t$ devient donc égale & parallèle à $\lambda\theta$, ou, ce qui revient au même, $l\lambda'$ est le second côté de la courbe décrite autour de T.

Cela posé, on trouvera facilement les forces qui agissent sur le corps L dans la courbe apparente $L'l\lambda'$: il faut remarquer pour cela que puisque $li = L'l$ seroit le côté parcouru par L si les forces des corps T & S n'agis-
* Pag. 19. in 4. soient pas * sur lui, il faut que ih & $h\lambda'$ expriment les forces qui l'obligent de parcourir $l\lambda'$; il ne s'agit donc plus que de trouver la valeur de ces petites droites.

Il faut pour cela se servir des triangles semblables λqz STL, qui donnent $qz = \frac{\lambda q \times LT}{SL}$

=

$= \frac{S}{SL^2} \times \frac{LT}{SL}$, & $\lambda z = \frac{\lambda q \times ST}{SL} = \frac{S}{SL^2} \times \frac{ST}{SL}$. Mais $kz = o\theta = \frac{S}{ST^2}$, donc $h\lambda' = \lambda k = S \times \frac{ST}{SL^3} - \frac{S}{ST^2}$; & comme $hi = mq + qz + uo$, on aura donc pour sa valeur $\frac{T+L}{LT^2} + \frac{S \times LT}{SL^3}$.

Ainsi pour trouver la courbe décrite par le corps *L* autour de *T*, il faut trouver seulement la position de son prémier côté & la valeur de la vitesse du corps *L* à ce point, ensuite regarder le corps *L* comme sollicité continuellement par deux forces, l'une poussant vers *T* & exprimée par $\frac{T+L}{LT^2} + \frac{S \times LT}{SL^3}$, l'autre tirant parallellement à *TS* & exprimée par $\frac{S \times ST}{SL^3} - \frac{S}{ST^2}$.

§. II.

DÉTERMINATION DE L'ORBITE DE LA LUNE, *en supposant que son excentricité soit nulle ou extrêmement petite.*

Soient *S* le Soleil, *T* la Terre, *L* la Lune, Fig. 4. *Q* la position de la Lune dans la quadrature, *QLO* la partie de l'orbite de la Lune, comprise entre la quadrature & l'opposition, la Lune allant de *Q* vers *L*, tandis que le Soleil paroit aller de *V* vers *S*.

Comme *ST* est extrêmement grand par rapport à *TL*, on pourra mettre à la place des deux forces qui agissent sur * la Lune, suivant

* Pag. 20, in 4.

Fig. 4. vant de Lemme précédent, $\frac{T+L}{LT^2} + \frac{S \times LT}{ST^3}$ & $\frac{3S \times HL}{ST^3}$, *HL* étant une parallèle à *TS*, terminée par la droite *TH* qui lui est perpendiculaire.

Cela posé, soient nommées
la masse du Soleil . . . . m,
la somme des masses *T* & *L* . . . r,
la distance *ST* supposée constante a,
la distance *T*☊ . . . . p,
le rapport des révolutions synodiques & périodiques de la Lune . n,
le sinus de l'angle *HTL* . . . . . s,
le quarré de la vitesse de la Lune en ☊ . . . . $\frac{r+\gamma r}{p}$,
γ étant une quantité très petite & du même ordre que la différence qui doit être entre les distances de la Lune aux quadratures & aux syzygies,
la distance *T*☊ . . . . $p\ (-\rho)$,
le petit arc *Ll* . . . . dz,
la vitesse de la Lune en *L* . . . . v.

On aura pour les deux forces précédentes qui agissent suivant *LH* & *LT*,
$\frac{3mps}{a^3}$ & $\frac{r}{pp(1-\rho)^2} + \frac{pm(1-\rho)}{a^3}$ ou $\frac{r(1+2\rho)}{pp} + \frac{pm}{a^3}$, en négligeant les quantités de l'ordre de ρ^2.

Décomposant présentement ces deux forces suivant *Ll*, on aura pour la partie de la force

ce tangentielle produite par la force LH, Fig. 4.
$\frac{3mps\sqrt{(1-s^2)}}{a^3}$, regardant en cette occaſion, à cauſe de la petiteſſe de la force LH, l'arc Ll comme perpendiculaire à TL. On aura enſuite pour la partie de la force tangentielle produite par la force LT ſimplement, *
$\frac{r}{pp} \times \frac{pdp}{dz}$ à cauſe que la petiteſſe de la différence de l'angle ILT à un angle droit fait évanouir les termes $\frac{2pr}{pp}$ & $\frac{pm}{a^3}$. On aura donc par le principe ordinaire des forces accélératrices, $\left(\frac{3mps\sqrt{(1-ss)}}{a^3} + \frac{r}{p} \times \frac{dp}{dz}\right) dz = vdv$.

* Pag. 21. in 4.

Mais il eſt clair, à cauſe que le mouvement de la Lune diffère peu par la ſuppoſition de l'uniforme, qu'on pourra ſuppoſer l'angle ☊TL dans la même raiſon à l'angle HTL que le tems ſynodique eſt au tems périodique; donc on ſera le maitre de ſuppoſer $dz = \frac{npds}{\sqrt{(1-ss)}}$. Or ſubſtituant cette valeur de z dans l'équation précédente, on aura $\frac{3ppmnsds}{a^3} + \frac{rdp}{p} = vdv$; d'où l'on tirera en intégrant & complétant l'intégrale, $vv = \frac{r+\gamma r}{p} + \frac{3ppmnss}{a^3} + \frac{2rp}{p} = \frac{r}{p}\left(1 + \gamma + \frac{3mnp^3ss}{ra^3} + 2p\right)$, & cette quantité diviſée par la force normale devra exprimer le

rayon

rayon de la développée de l'Orbite cherchée en L.

Or à cause que l'angle TLl diffère infiniment peu d'un droit, & que la force HL est infiniment petite, il est clair que la force normale ne différera que d'un infiniment petit du second ordre de la force totale qui pousse L vers T, laquelle force est exprimée par $\frac{T+L}{LT^2} + \frac{S \times LT}{ST^3} - \frac{3S \times HL^2}{ST^3 \times LT}$, le troisième terme de cette expression étant la force HL décomposée suivant LT.

Mettant cette expression en valeurs analytiques, on aura $\frac{r}{pp} + \frac{2rp}{pp} + \frac{mp}{a^3} - \frac{3mpss}{a^3}$, ou $\frac{r}{pp}(1 - \frac{3p^3mss}{ra^3} + \frac{mp^3}{ra^3} + 2p)$, par laquelle * divisant la valeur précédente de vv, on aura $p(1 + \gamma + \frac{3m(n+1)p^3ss}{ra^3} - \frac{mp^3}{a^3})$ pour exprimer le rayon de la développée en L. Il ne s'agit plus que de construire la courbe par une telle condition, ce qui se fera en cette sorte.

* Pag. 22. in 4.

Fig. 5. Ayant nommé α la fraction exprimée par $\frac{3mnn(n+1)p^3}{ra^3(4-nn)}$ & mené une perpendiculaire à la direction donnée $\mathcal{Q}q$ de l'orbite en $\mathcal{Q}$, on prendra sur cette perpendiculaire la droite $\mathcal{Q}t = \mathcal{Q}T(1 + \frac{2\alpha}{nn} - \alpha + \gamma - \frac{mp^3}{ra^3})$, ensuite on décrira l'ellipse $\mathcal{Q}\lambda\omega$ dont les axes $\mathcal{Q}t$, $t\omega$ soient entre eux dans le rapport de 1 à $1-\alpha$.

$1 - \alpha$. Cela fait, il ne faudra plus que prendre les angles $\mathcal{Q}TL$ aux angles $\mathcal{Q}T\lambda$ dans la raison de n à 1, & les rayons $TL = T\lambda$ pour décrire l'orbite $\mathcal{Q}L$ de la Lune.

Si on veut, ainsi que Mr. Newton, considérer l'orbite de la Lune sans excentricité, il faut supposer d'abord la direction $\mathcal{Q}q$ perpendiculaire à $\mathcal{Q}T$, ensuite rendre la vitesse en $\mathcal{Q}$ telle que la petite distance $\mathcal{Q}T$ soit égale à la plus grande $T\mathcal{Q}'$, ce qui arrivera lorsque $\gamma = \alpha - \frac{2\alpha}{nn} + \frac{mp^3}{ra^3}$. On trouvera alors pour le rapport des axes, celui de 1 à $1 - \frac{3mnn(n+1)p^3}{ra^3(4-nn)}$, qui, en faisant les substitutions nécessaires, s'accorde avec le rapport de 70 à 69, donné par Mr. Newton.

Si on nomme avec Mr. Machin (*The laws of the moo'ns motion*, *p.* 11 & 12),

L la révolution périodique de la Lune,
M sa révolution synodique,
S la révolution périodique du Soleil,
D la différence des périodes du Soleil & de la Lune, on aura pour la différence des deux axes de l'orbite de la * Lune lorsqu'elle n'a pas d'excentricité, c'est-à-dire, pour la quantité α, $\frac{3L(M+L)}{4DD-SS}$, ce qui s'accorde avec ce que Mr. Machin a dit devoir résulter de la méthode de Mr. Newton, mais nullement avec ce qui résulte de la méthode de Mr. Machin.

* Pag. 25. in 4.

Pour faire la réduction de $\frac{3mn^2(n+1)p^3}{ra^3(4-nn)}$ en

$\frac{3L(M+L)}{4D\overline{D-SS}}$ il faut remarquer que $\frac{mp^3}{ra^3} = \frac{LL}{SS}$, & que $n = \frac{S}{D} = \frac{M}{L}$.

§. III.

REMARQUE

Sur la Courbe qui, suivant Mr. Machin (The laws of the moo'ns motion) *est décrite par la Lune.*

Fig. 6. Soient *T* la Terre, & *AD* le cercle que décriroit la Lune si elle n'avoit pas d'autre gravité que celle qui la pousse vers la Terre, & qu'elle n'eût pas d'excentricité. Soit *QNL* une petite ellipse dont le petit axe *QA* soit soudouble du grand *AL*; on suppose que pendant que le point *A* marche uniformément dans le cercle *AD*, le point *Q* marche vers *N* dans l'ellipse *QL*, & parcourt l'aire *QBN* proportionnellement au tems, c'est-à-dire, en telle sorte que le secteur *QBN* est à *QBL* comme le secteur *ABT* au quart-de-cercle.

QA est pris à *AT* dans la raison doublée du tems périodique de la Lune autour de la Terre, au tems périodique de la Terre autour du Soleil, *TD* prolongée est supposée la droite qui joint les centres du Soleil & de la Terre. Suivant Mr. Machin, la courbe *QlN* décrite par ce mouvement d'épicycle est l'orbite de la Lune autour de la Terre, pourvu qu'on suppose que cette orbite n'eût point d'excentricité indépendante de la force du Soleil, que le plan de son écliptique fût le même

me que celui de la Terre, & que le Soleil restât à la même place pendant une révolution entière de la Lune.

* En examinant ce que Mr. Machin dit pag. 8 & 9, *but since the real*, &c. jusqu'à *and this when considered, will require a motion in a small ellipsis, in the manner here described*, & dans les pages 68 & 69, *as to the motion of the moon*, &c. Je crois que son raisonnement a été celui-ci. * Pag. 24. in 4°

Suivant Mr. Newton, les forces qui agissent en un point quelconque *N* de l'orbite de la Lune, sont l'une l'attraction de la Terre, l'autre l'attraction du Soleil agissant suivant *NV* & décomposée suivant *TN*, & la troisième la différence des attractions que le Soleil exerce sur la Terre & sur la Lune, laquelle différence agit suivant *NV*. Selon Mr. Newton encore, la seconde de ces forces est à la troisième comme *NT* à 3 *TK*. Cela posé, soit pris *BT* pour exprimer la gravité de la Lune vers la Terre, & la droite constante *BV* pour la force du Soleil décomposée de *NV* suivant *NO*; à cause de la petitesse de l'angle *BTN* & de celle de la droite *BV*, on pourra sans erreur sensible prendre 3 *VW* pour la proportionnelle à 3 *TK*, c'est-à-dire, à la force du Soleil qui agit suivant *NV* pour troubler les mouvemens de la Lune. Fig. 7.

D'où il suit que les deux forces qui agissent sur *N* & qui viennent toutes les deux du Soleil, seront l'une *NO*, & l'autre une droite placée sur *NW* & égale à 3 *VW*. Or, qu'on suppose qu'on eût pris *N* sur une ellipse ♌*NL* dont les axes fussent l'un *B*♌ égal à *BV*, l'au-

Fig. 7. l'autre *BL* double de *BV*, & qu'on eût pris le secteur *QBN* proportionnel au secteur *ATB*, il est clair que *NV* seroit égal à 3*NW*; donc la diagonale *NB* exprimeroit alors la force équivalente aux deux forces produites par le Soleil: mais une force qui pousse vers un centre *B* & qui est proportionelle à la distance *BN*, feroit décrire une ellipse dont *B* seroit le centre, dans le même tems que le cercle seroit achevé par un corps *B* poussé par une force proportionelle à *BT*; donc le mouvement d'épicycle dont on vient de parler, peut être regardé comme produit par les trois forces qui agissent sur la Lune, en sorte qu'on peut regarder la Lune, non comme le satellite de la Terre, mais comme celui d'une autre Planète supposée en *B*, vers lequel * elle seroit poussée par une force proportionnelle à *BN*, pendant que cette Planète *B* seroit poussée vers *T* par une force constante égale à *BT*.

* Pag. 25. in 4.

Si j'ai suivi le sens de Mr. Machin, il est aisé de faire voir présentement qu'il se trompe, car il faudroit pour qu'il eût raison, qu'on pût regarder la force de la Terre qui agit sur la Lune & sur la Planète *B* dont elle seroit un satellite, comme exprimée par deux droites parallèles & égales; mais cela ne sauroit se supposer, car la différence de ces deux forces suivant *BT* seroit, par la méthode de Mr. Newton, proportionnelle à 3*BX*: or *BX* est en raison finie avec *BN*, & ne peut pas par conséquent être négligé; donc le corps *N* ne sauroit décrire une ellipse autour de la Planète supposée en *B*.

Quant

Quant à ce que Mr. Machin dit (*page* 9) que la différence des axes *T*☊, *TL* de l'orbite est à la somme de ces axes, comme $3LL$ à $2SS-LL$, cela se tire très facilement de la manière dont je viens d'exposer sa solution; il suffit pour cela de faire voir qu'il suit de cette solution, que $3B$☊ ou $3BV$ est à $2BT$ — B☊ comme $3LL$ est à $2SS-LL$.

Soient, dans cette vue, nommées *m* la masse du Soleil, *r* celle de la Terre, *p* le rayon *BT*, *a* celui de l'orbite du Soleil, on aura $\frac{mp}{a^3}$ pour exprimer la force *BV*, on aura de même $\frac{n}{pp}$ pour la force *NT* de la Lune vers la Terre; donc $BV : BT = \frac{mp^3}{ra^3} : 1 = \frac{LL}{SS} : 1$, qui donne $3VB : 2BT - BV = 3LL : 2SS - LL$.

Il est à remarquer que la courbe ☊*INL* décrite par l'épicycle de Mr. Machin doit être une ellipse, car en abaissant *NK* perpendiculaire à *DK*, on verra aisément que *BG* est à *NK* en raison constante, aussi-bien que *GT* à *GK*. Ainsi Mr. Machin auroit pu donner à sa courbe une description beaucoup plus facile.

* §. IV.

* Pag. 26. in 4.

DE LA VARIATION DE LA LUNE.

Pour trouver la différence du tems vrai au tems moyen dans l'orbite de la Lune supposée sans excentricité, ou, ce qui revient au

même, pour trouver la variation de la Lune, on s'y prendra de la manière suivante.

Fig. 8. Du §. II. il suit que la vitesse en un point quelconque L est $v = (1 + \frac{1}{2}\gamma + \frac{3mnp^3s^2}{2ra^3} + s^2\alpha)\sqrt{\frac{r}{p}}$, ce qui donne pour la vitesse angulaire en L, $\nu = (1 + \frac{1}{2}\gamma + \frac{3mnp^3ss}{2ra^3} + 2\alpha s^2)\sqrt{\frac{r}{p^3}}$, ou en faisant $\frac{3mnp^3}{2ra^3} = \beta$, $\nu = [1 + \frac{1}{2}\gamma + (\beta + 2\alpha)ss]\sqrt{\frac{r}{p^3}}$, & pour la vitesse moyenne qui arrive aux octans, $f = [1 + \frac{1}{2}\gamma + \frac{1}{2}(\beta + \alpha)]\sqrt{\frac{r}{p^3}}$, qui montre que la vitesse angulaire quelconque ν est exprimée à l'égard de la vitesse moyenne par $\nu = f[1 - \frac{1}{2}\beta - \alpha + (\beta + 2\alpha)ss]$; d'où l'on a pour le tems à parcourir Ll,

$$dt = \frac{nds}{\sqrt{(1-ss)} \times f[1 - \frac{1}{2}\beta - \alpha + (\beta + 2\alpha)ss]},$$

ou $dt = \frac{nds}{f\sqrt{(1-ss)}}[1 + \frac{1}{2}\beta + \alpha - (\beta + 2\alpha)ss]$, dont l'intégrale est $t = \frac{n}{f} \quad \frac{ds}{\sqrt{(1-ss)}} + \frac{n}{2f}(\beta + 2\alpha)s\sqrt{(1-ss)}$, qui apprend que le tems total, c'est-à-dire, la révolution synodique $M = \frac{nc}{f}$, qui donne pour l'angle répondant * au mouvement moyen,

$$\frac{nct}{M} = n\int\frac{ds}{\sqrt{(1-ss)}} + \frac{n}{2}(\beta + 2\alpha)s\sqrt{(1-ss)},$$

&

* Pag. 27. in 4.

& par conséquent pour la correction ou variation, $n\left(\frac{1}{2}\beta+\alpha\right)s\sqrt{(1-ss)}$.

Si on veut comparer cette expression avec ce que donne Mr. Newton pour la variation de la Lune, il faut faire $\frac{s}{\sqrt{(1-ss)}}=x$, x étant alors la tangente de l'angle LTH, & l'on aura pour la variation $\left(\frac{1}{2}\beta+\alpha\right)\frac{nx}{1+xx}$ c'est-à-dire, n multiplié par la différence entre l'angle LTH & l'angle dont la tangente seroit $x+\left(\frac{1}{2}\beta+\alpha\right)x$, ce qui s'accorde avec ce que dit Mr. Newton ; car $1+\frac{1}{2}\beta$ répond à la moyenne proportionnelle entre 10973 & 11073, & $1+\alpha$ au rapport de 70 à 79.

§. V.

DU MOUVEMENT DES NOEUDS DE LA LUNE.

PROBL. I. *Etant données les situations du Soleil, de la Lune & du Nœud, trouver la vitesse du Nœud.*

Soient ☊ le lieu de la Lune dans sa quadrature, L son lieu dans un tems quelconque, S celui du Soleil dans le même moment, LH une parallèle à ST terminée par la droite TH qui lui est perpendiculaire, lk une parallèle à ST & proportionnelle à la force du Soleil, c'est-à-dire, égale à l'espace que cette force feroit parcourir pendant l'instant dt que la Lune met à aller de L en l, LN le prolon- Fig. 9.

 gement

Fig. 9. gement de Ll terminé par le plan de l'écliptique, Ln le prolongement de Lk terminé par le même plan. En tirant les droites TN, Tn, l'angle NTn exprimera le mouvement du Nœud pendant l'instant dt.

Gardant les mêmes dénominations que dans les §. précédens, & remarquant que la différence des plans des écliptiques * de la Lune & du Soleil ne sauroit changer sensiblement la valeur de la force du Soleil suivant LH, on aura toujours pour cette force $\frac{3m \times LH}{a^3}$, ou $3gg \times LH$ en nommant g la vitesse angulaire du Soleil, ce qui donnera $lk = 3gg \times LH \times dt^2$.

* Pag. 28. in 4.

Présentement les triangles semblables NnL, Lkl donnent $Nn = \frac{LN \times lk}{Ll}$, & les triangles Nnb, AZT donnent $Nb = \frac{AZ}{AT} \times Nn$, c'est-à-dire, $= \frac{LN \times lk \times AZ}{Ll \times AT}$; donc $\frac{Nb}{TN \times dt}$ qui exprime la vitesse du Nœud, aura pour valeur $\frac{LN}{TN} \times \frac{lk}{Ll} \times \frac{AZ}{AT \times dt}$, dans laquelle mettant pour lk sa valeur $3gg \times LH \times dt^2$, pour Ll sa valeur $v dt$ ou $v \times TL \times dt$ (v étant la vitesse angulaire de la Lune en L), on aura enfin pour la vitesse du Nœud,

$\frac{3gg}{v}\left(\frac{LN}{TN} \times \frac{AZ}{AT} \times \frac{LH}{LT}\right)$, ou $\frac{3gg}{v}$ (sin. LTN × sin. ATZ × sin. LTH), à cause que TLN diffé-

différant très peu d'un angle droit $\frac{LN}{TN}$ est sans erreur sensible le sinus de LTN.

Si on nomme q le sinus de ATZ, & h son cosinus, cette expression sera $\frac{3gg}{r}$ $[qqss + hqs\sqrt{(1-ss)}]$ tant que la Lune sera entre ☊ & A, & le Nœud ira contre l'ordre des signes.

Quand la Lune sera entre A & $\tilde{n}$, le Nœud sera encore rétrograde, & sa vitesse sera $\frac{3gg}{r}$ $[qqss - hqs\sqrt{(1-ss)}]$, & lorsque la Lune sera entre $\tilde{n}$ & q, sa vitesse sera directe * & exprimée par $\frac{3gg}{r}$ $[hqs\sqrt{(1-ss)} - q^2s^2]$. Fig. 10. Fig. 11.

* Pag. 29. in 4.

Quant aux positions de la Lune dans l'autre moitié de son orbe, elles donneront les mêmes mouvemens au nœud que celles qui sont diamétralement opposées.

PROBL. II. *Une position quelconque du Nœud étant donnée, trouver en regardant le Soleil & le Nœud comme fixes pendant une lunaison, la vitesse du nœud moyenne entre toutes celles qu'il auroit à chaque lieu de la Lune; ou, pour se servir des termes de Mr. Newton, trouver la vitesse médiocre des nœuds de la Lune pour cette position du nœud.*

Multipliant l'expression précédente de la vitesse du nœud par dt ou $\frac{nds}{r\sqrt{(1-ss)}}$, on aura pour $d\epsilon$ ou l'espace parcouru par le nœud tant que la Lune sera en quelque lieu L pla- Fig. 12.

Fig. 12. cé entre $\mathcal{Q}$ & A, $\frac{3gg}{rr}$ $[qqss + hqs\sqrt{(1-ss)}]$ $\frac{nds}{\sqrt{(1-ss)}}$, & lorſqu'elle ſera en un autre lieu L' placé par-delà A à la même diſtance que L, cette expreſſion ſera $\frac{3gg}{rr}$ $[qqss - hqs\sqrt{(1-ss)}]$ $\frac{nds}{\sqrt{(1-ss)}}$, ſoit que L' ſoit avant $\tilde{n}$, ou qu'il ſoit après.

Donc la ſomme de ces deux $d\varepsilon$ ſera $\frac{6gg}{rr}\left(\frac{qqnssds}{\sqrt{(1-ss)}}\right)$.

Si on met enſuite dans cette expreſſion à la place de rr ſa valeur qu'on trouve être $f(1-\lambda+2\lambda ss)$ en faiſant $2\alpha+\beta=\lambda$, on aura $\frac{6ggn}{ff}(1+\lambda-2\lambda ss)\frac{q^2s^2ds}{\sqrt{(1-ss)}}$, dont

* Pag. 30. in 4. l'intégrale, lorſque $s=1$, eſt* $\frac{3gg}{ff}\left(\frac{qq}{2}\right)$ $(\frac{1}{2}nc-\frac{1}{4}n\lambda c)$, & exprime le quart de la rétrogradation du nœud pendant la lunaiſon.

Diviſant donc le quadruple de cette expreſſion par le tems $\frac{nc}{f}$ de la lunaiſon, on aura $\frac{3gg}{f}\times\frac{qq}{2}(1-\frac{1}{2}\lambda)$ pour la viteſſe médiocre du nœud, ce qui s'accorde avec Mr. Newton.

PROBL. III. *Trouver la viteſſe du nœud moyenne entre toutes ſes viteſſes médiocres; ou, pour ſe ſervir des termes de Mr. Newton, trouver le mouvement moyen des nœuds.*

Que

Que C ſoit le lieu où le Soleil & le nœud ont été en conjonction, A le lieu du Soleil au bout d'un tems t, & $\tilde{n}$ le lieu correſpondant du nœud, on aura par la propoſition précédente, en faiſant $k = \frac{3gg}{2f}(1 - \frac{1}{2}\lambda)$, la quantité kqq pour exprimer la viteſſe médiocre du nœud. Fig. 13.

Donc le petit eſpace $\tilde{n}n$ décrit par le nœud pendant un inſtant dt ſera kq^2dt, pendant que celui qui eſt parcouru par le Soleil, c'eſt-à-dire, $Aa = gdt$. Et comme la viteſſe médiocre du nœud eſt toujours rétrograde, la différence $d\mathcal{Q}$ ou $\frac{dq}{\sqrt{(1-qq)}}$ de l'arc $A\tilde{n}$ compris entre le Soleil & le nœud, ſera $gdt + kq^2dt$, ce qui donnera pour Aa ou gdt ou dZ, la valeur $\frac{gdq}{(g+kq^2)\times\sqrt{(1-qq)}}$, dans l'intégrale de laquelle faiſant $q = 1$, on aura le tems que le Soleil & le nœud emploient entre leur conjonction & leur quadrature, c'eſt-à-dire, le quart d'une révolution du Soleil au nœud.

Pour intégrer cette quantité, ſoit fait $\frac{q}{\sqrt{(1-qq)}}$, ou * la tangente de l'angle $ATN = u$, & la différentielle ſe transformera en $\frac{gdy}{g+(g+k)yy}$, dont l'intégrale eſt $Z = \sqrt{\frac{g}{g+k}} \times AT$ (†) $y\sqrt{(g+k)}$ * Pag. 31. in 4. Fig. 13.

(†) Une expreſſion précédée des lettres AT déſigne l'angle dont la tangente eſt cette quantité.

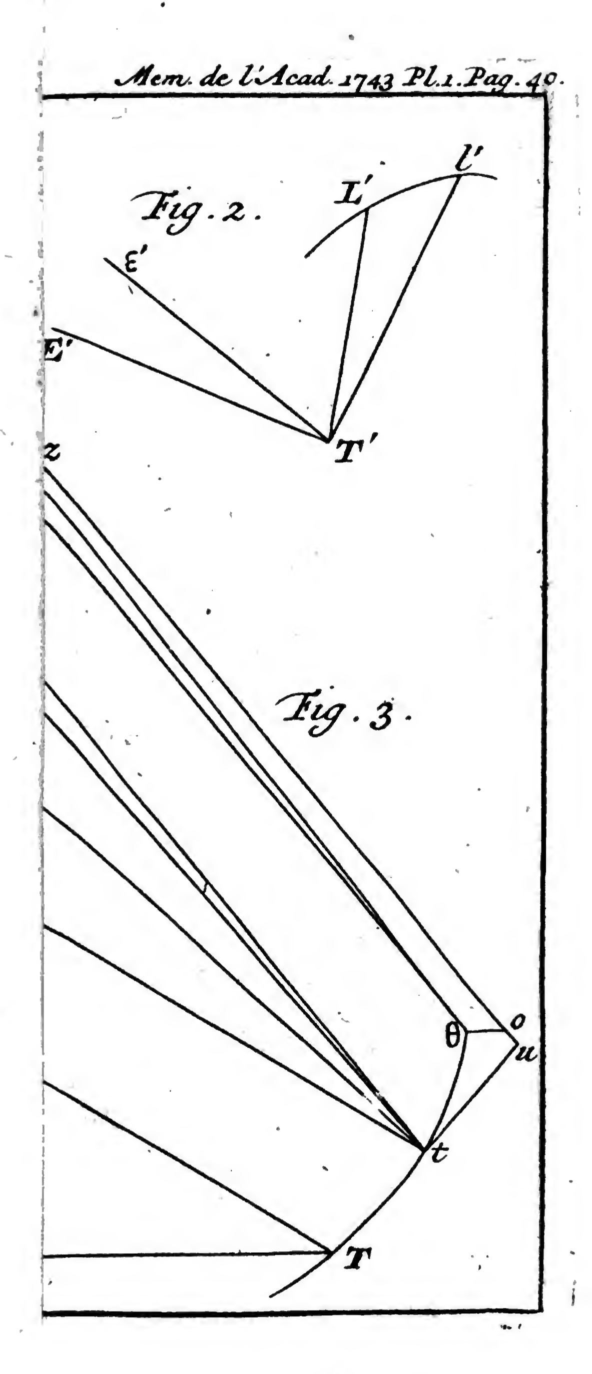
Fig. 13. $\frac{y\sqrt{(g+k)}}{\sqrt{g}}$, dans laquelle faisant $y = \infty$, c'est-à-dire, $q = 1$, on a pour la quantité que Z devient alors $\frac{1}{4} c \times \sqrt{\left(\frac{g}{g+k}\right)}$; dont le quadruple $c\sqrt{\left(\frac{g}{g+k}\right)}$ exprime l'arc décrit par le Soleil pendant une révolution du Soleil au nœud.

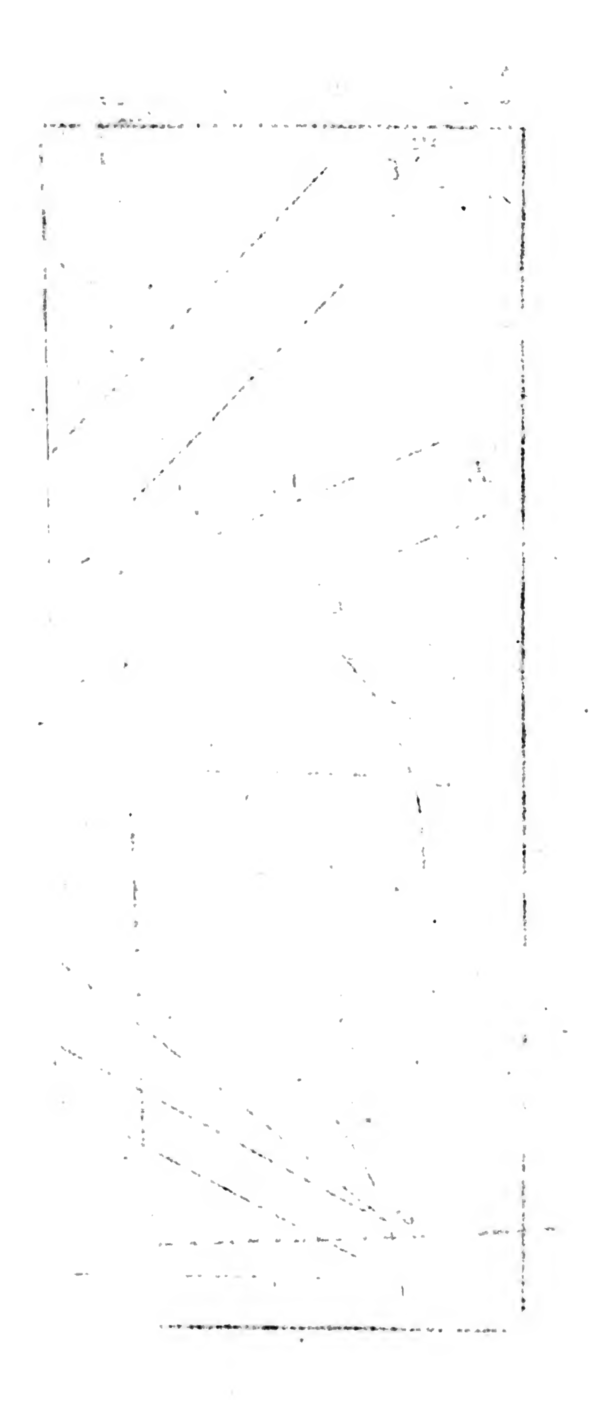
Donc si n' exprime le lieu du nœud trouvé par le mouvement moyen, & que ♌' exprime l'arc An', on aura Z : ♌' $= c\sqrt{\left(\frac{g}{g+k}\right)} : c$, c'est-à-dire, ♌' $= Z\sqrt{\left(\frac{k+g}{g}\right)}$, quantité qui est moyenne proportionelle entre Z & $Z\left(\frac{g+k}{g}\right)$, c'est-à-dire, moyenne proportionelle entre le mouvement moyen du Soleil & le mouvement du Soleil au nœud dans les quadratures, ce qui est le prémier des deux théorèmes de Mr. Machin, qui sont insérés dans la troisième édition des Princip. Math. Phil. Natur.

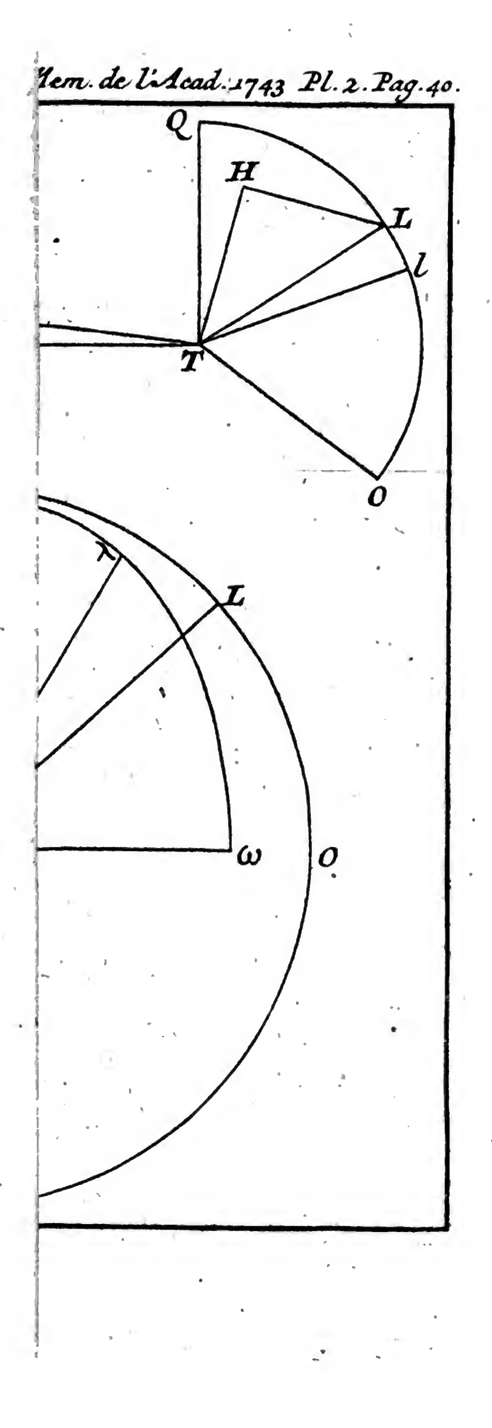
Connoissant l'arc que le Soleil décrit pendant une révolution du Soleil au nœud, on n'aura qu'à prendre la quatrième proportionnelle à cet arc, sa différence à 360 degrés, & cette quatrième proportionnelle sera le mouvement moyen en un an.

PROBL. IV. *Trouver le mouvement moyen des Nœuds.*

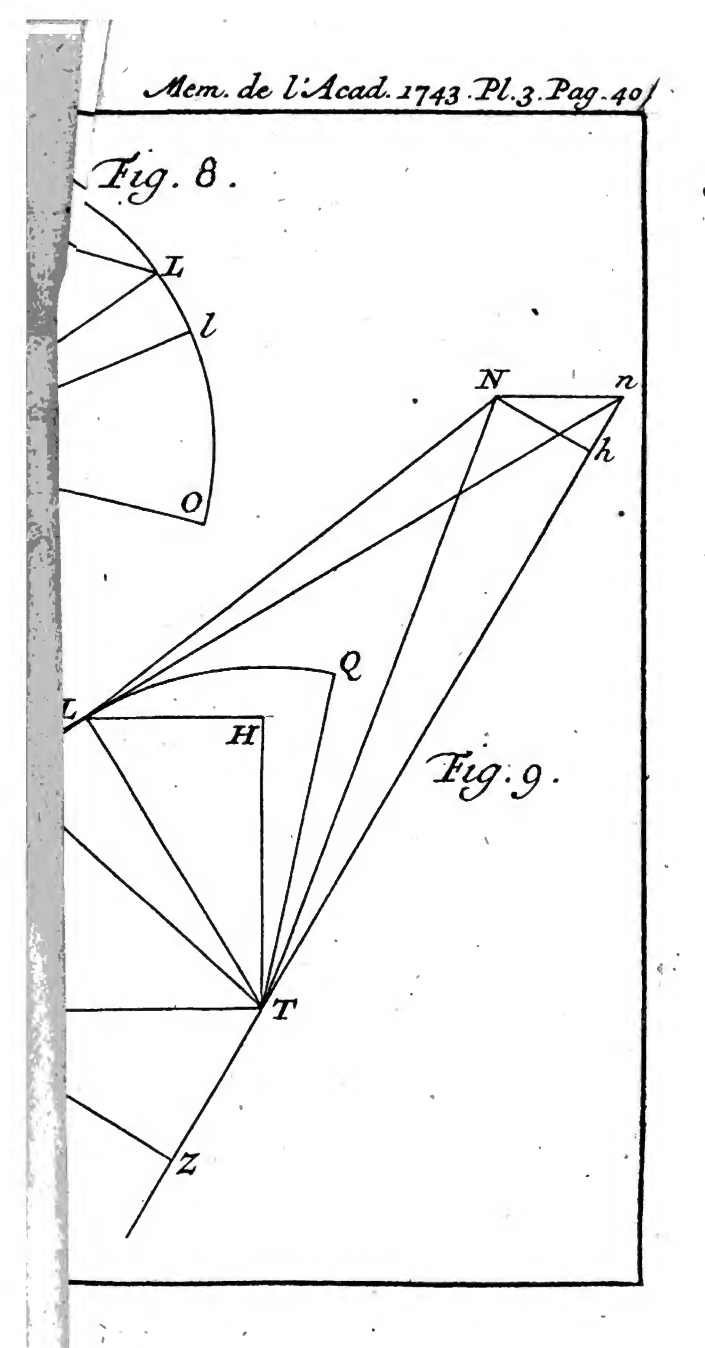
Soit reprise l'équation $Z = \sqrt{\left(\frac{g}{g+k}\right)} \times AT$ ×

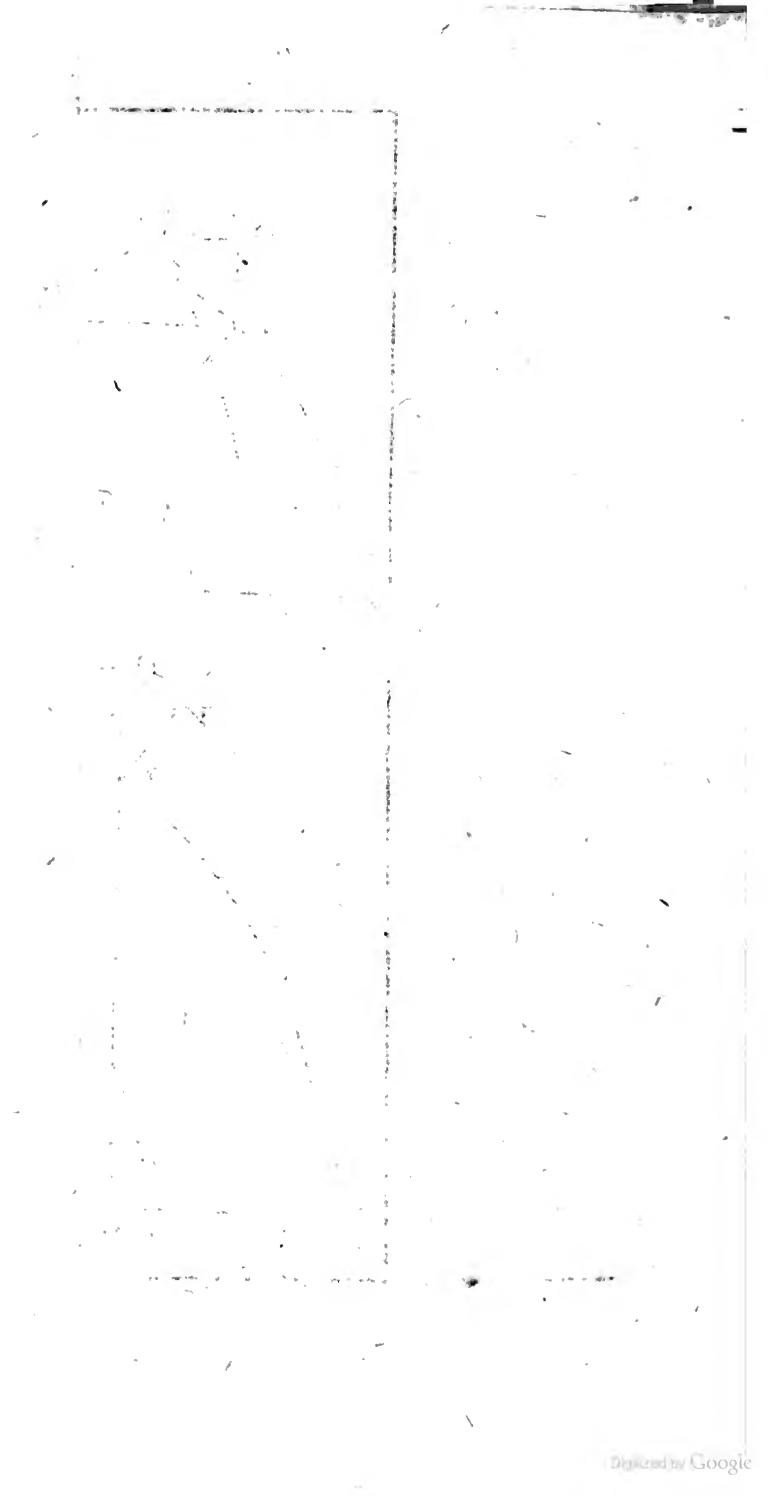

Fig. 2.
L'
l'
ε'
E'
T'
Fig. 3.
z
θ
o
u
t
T

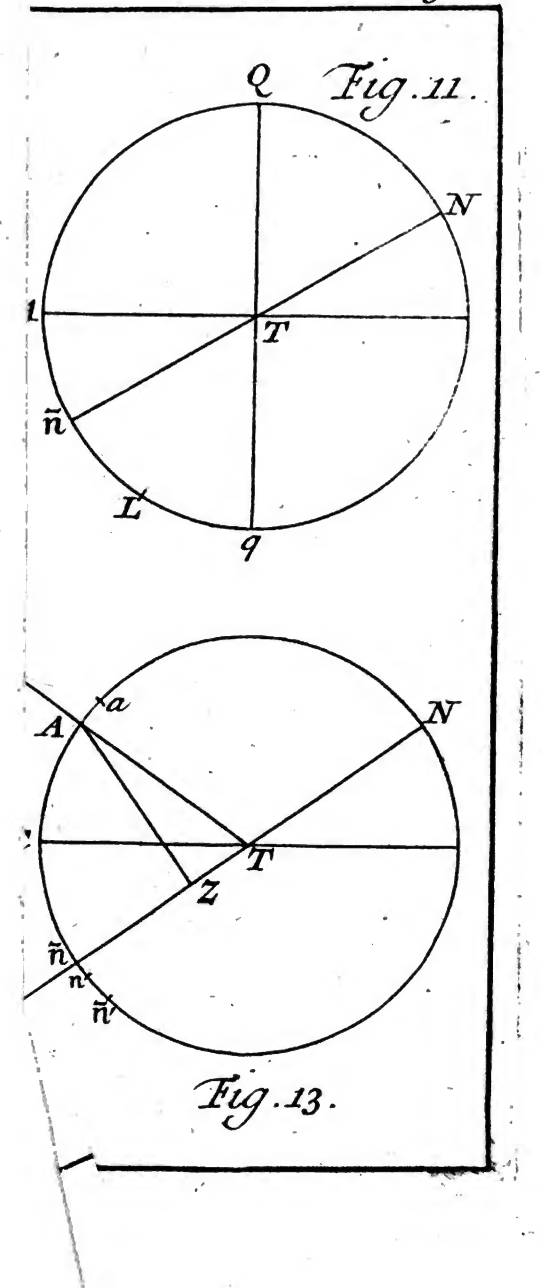



Q
H
L
l
T
O
λ
L
ω
O




Fig. 8.
L
l
O
N
n
h
Q
L
H
Fig. 9.
T
Z




Q
Fig. 11.
N
T
ñ
L
q
a
A
N
T
Z
ñ
n
ñ'
Fig. 13.

$\times \frac{y\sqrt{(g+k)}}{g}$, * on en tirera $y = \sqrt{\left(\frac{g}{g-k}\right)}$ * Pag. 32. in 4. Fig. 13.
$\times$ *tang.* Z $\sqrt{\left(\frac{g+k}{g}\right)}$, ou $y = \sqrt{\left(\frac{g}{g+k}\right)}$
$\times$ *tang.* ☊', ☊ étant, comme on vient de le dire, l'arc compris entre le Soleil & le nœud, trouvé par le mouvement moyen du nœud. Donc la tangente de l'angle vrai entre le Soleil & le nœud est à la tangente de cet angle trouvé par le mouvement moyen du nœud, en raison soudoublée de la vitesse du Soleil à la vitesse avec laquelle le Soleil s'éloigne du nœud dans les quadratures, ce qui est le second théorème de Mr. Machin.

* DIFFERENS MOYENS * Pag. 33. in 4.

De rendre le Bleu de Prusse plus solide à l'air, & plus facile à préparer.

Par Mr. GEOFFROY.

FEU mon frère donna à l'Académie en 1725, deux Mémoires sur le Bleu de Prusse, dans lesquels il a éclairci, autant qu'il lui toit possible alors, tout ce qui pouvoit être egardé comme la théorie de cette opération. l sembloit cependant qu'il lui manquoit encore quelque chose, puisqu'il dit à la fin du :cond Mémoire (*a*), qu'il auroit d'autres opé-

(*a*) p. 237.

opérations à rapporter ſur cette préparation & ſur les différentes natures des Bleus qu'elle fournit, mais qu'il les réſerve pour un autre Mémoire. J'aurois été charmé de publier ce Mémoire poſthume, ſi on l'eût trouvé dans ſes papiers : comme il n'en a rien laiſſé par écrit, il eſt à préſumer qu'il ne l'avoit que projetté, que des occupations d'un autre genre qui l'ont détourné de ce travail pendant quatre à cinq années, & qui ont été ſuivies de la longue maladie dont il eſt mort, *nous* ont privés de ce qu'on deſiroit de lui ſur cette matière.

Cette couleur eſt devenue un objet de commerce depuis que le goût des Vernis dans les appartemens, des Camayeux ſur les caroſſes, & pluſieurs autres raiſons de l'employer ſe ſont extrêmement multipliées. Pour éviter qu'on n'en tire trop de l'Etranger, j'ai cru devoir reprendre cette matière, l'examiner de nouveau, tenter d'en perfectionner la couleur, en rendre la préparation plus facile & faire en ſorte d'en diminuer le prix ; c'eſt l'objet de ce Mémoire qui ſervira de ſupplément à ceux de mon frère, s'il en eſt jugé digne par la Compagnie.

Les principales circonſtances de l'opération qui donne cette couleur, pouvant n'être pas actuellement préſentes à * pluſieurs de ceux qui liront ce Mémoire, je me crois obligé de les expoſer de nouveau.

* Pag. 34. in 4.

On fait d'abord un nitre fixé par le tartre, à ce nitre alkaliſé on unit par le feu la partie ſulfureuſe du ſang de bœuf en faiſant calciner ce ſang ſec & en poudre avec le nitre

auſſi-

auſſitôt qu'il a ceſſé de fulminer ; ce mêlange étant ſuffiſamment calciné & ne donnant preſque plus de flamme, on le verſe dans un mortier chaud, pour l'y concaſſer groſſierement; on fait tomber cette poudre groſſière & encore trés chaude dans de l'eau bouillante pour en faire une leſſive; on fait diſſoudre ſéparément du vitriol ferrugineux dans de l'eau de pluie, on filtre cette diſſolution: on fait diſſoudre dans un autre vaiſſeau de l'alun net & cryſtallin, puis dans cette diſſolution actuellement bouillante on verſe celle du vitriol qu'on a fait chauffer juſqu'à bouillir. Ces deux diſſolutions étant bien mêlées, on les ſurvuide dans une grande terrine, & on y ajoute peu à peu la liqueur ou leſſive alkaline & ſulfureuſe du nitre fixé, calciné avec le ſang de bœuf; ce mêlange fermente, devient moins fluide, s'épaiſſit & prend une couleur de vert de montagne: la fermentation étant paſſée, on verſe le tout ſur un filtre afin d'en ſéparer ce qui reſte en liqueur, & de retenir ſur le filtre la fécule qui s'eſt formée pendant la fermentation; on enlève cette fécule avec une ſpatule de bois, on la met dans une terrine, & l'on verſe deſſus de bon eſprit de ſel, qui en change ſur le champ la couleur verdâtre en un très beau bleu ſi l'opération eſt bien faite: on lave à pluſieurs fois ce magiſtère devenu bleu, pour en ôter toute impreſſion ſaline, & on le fait ſécher à l'ombre; c'eſt alors qu'il eſt préparé, & que les Peintres n'ont plus qu'à l'employer.

Il

Il eſt aiſé d'apercevoir en réfléchiſſant un peu ſur cette opération, que l'alkali conſidéré d'abord comme ſeul & nud, précipite la terre de l'alun & le fer du vitriol; ſans le ſoufre animal qu'on a uni par la calcination à ce ſel alkali fixe, on n'auroit qu'une eſpèce de *crocus martis*, dont la teinte jaune ordinairement aſſez foncée, ſeroit délayée ou affoiblie par la * blancheur de la terre de l'alun, par conſéquent on n'en retireroit qu'une fécule d'un jaune pâle ; mais le principe ſulfureux qui s'eſt uni à cet alkali pendant ſa calcination avec le ſang, l'a rendu propre à revivifier en véritable fer les parties les plus ſubtiles de ce métal, qui s'appliquent ſur des particules blanches de la terre de l'alun, en font autant de molécules terreuſes recouvertes d'une couche métallique qui paroitroit noire ſi elle étoit trop épaiſſe ou compoſée de trop de parties de fer, parce qu'elle abſorberoit tous les rayons de la lumière; cette fécule, immédiatement après ſa ſéparation, paroit verdâtre, parce qu'elle eſt encore unie à des parties de terre martiale dont le métal n'eſt pas, ou n'a pu être revivifié, & qui reſte ſous la forme & couleur de *crocus*: on verſe deſſus de l'eſprit de ſel, cet acide diſſolvant d'abord la terre martiale & alumineuſe, peut être enlevé à tems avec elle, & laiſſer net le mars revivifié ſur la terre de l'alun dont les ſurfaces ſe trouvent alors diſpoſées de telle ſorte qu'elles réfléchiſſent les rayons bleus.

* Pag. 35. in 4.

Je ſuis tenté ici d'adopter le ſentiment d'un Auteur très connu par la ſingularité de ſes ou-

ouvrages, on sait qu'il pense que le noir le plus noir n'est que le bleu le plus foncé. L'opération du Bleu de Prusse & celle de la teinture des draps noirs semblent justifier ce sentiment. Pour faire un drap d'un noir très foncé on le passe à plusieurs reprises dans une cuve de pastel, jusqu'à ce qu'il ait pris cette nuance que les Teinturiers appellent *bleu d'enfer*, qui est un bleu presque noir; on l'engalle ensuite avec le sumach qui est un astringent précipitant, puis on le passe à plusieurs fois dans une dissolution de vitriol. Ainsi puisque c'est le fer qui fournit le bleu au Bleu de Prusse, il s'ensuit que dans la teinture ce sont des parties accumulées de ce bleu métallique qu'on applique sur le prémier bleu extrait d'un végétal.

Si l'esprit de sel séjournoit longtems sur la fécule précipitée, il dissoudroit le bleu lui même après avoir dissous la terre jaune qui verdissoit ce bleu, c'est pour cela que j'ai dit ci-dessus qu'il falloit l'en retirer à tems. J'aurois dû fixer * ce tems, ainsi que la quantité de cet acide, mais il est presque impossible de trouver sur cela le véritable terme de l'exactitude: il y a des vitriols qui rendent plus de terre jaune les uns que les autres, comme il y a des esprits de sel de différente acidité; ce sont ces différences, qu'on ne sauroit toujours prévoir, qui sont cause que quoique les circonstances paroissent les mêmes dans plusieurs opérations, il arrive presque toujours qu'en répétant dix fois le même procédé on a cependant dix bleus de nuances différentes. De plus, quelques lotions qu'on donne à cette

* Pag. 36. in 4.

te

te fécule bleue pour en enlever l'acide, on ſent bien qu'il eſt preſque impoſſible qu'il n'en reſte quelques parties unies aux parties métalliques; cet acide reſtant peut continuer d'agir ſur le métal, quoique d'une manière très lente, & il arrive que cette couleur étant employée & ſe trouvant expoſée à l'air, la petite portion d'acide prend de l'humidité, agit comme diſſolvant & convertit de nouveau le fer reſſuſcité en crocus. Auſſi voit-on que la plupart des perſpectives dont le ciel a été peint avec le Bleu de Pruſſe, ſe détruiſent, & que toutes les parties bleues jauniſſent très vite, à moins qu'elles ne ſoient défendues pendant quelque tems par pluſieurs couches de vernis.

J'ai cru qu'on pourroit éviter cette défectuoſité dans le Bleu de Pruſſe, ſi l'on pouvoit trouver le moyen de l'avoir d'un beau bleu ſans ſe ſervir d'aucune liqueur diſſolvante ou acide. A force de faire des eſſais dont je ſupprimerai pluſieurs détails, je ſuis parvenu à ce que je m'étois propoſé, c'eſt-à-dire, à trouver un alkali qui, rendu ſulfureux par une matière animale, donne avec le vitriol & l'alun un bleu auſſi beau qu'on le veut, ſans être avivé par aucun acide, & j'oſe eſpérer de l'expérience qu'en feront les Peintres, qu'il ne détruira pas les couleurs qui en ſeront voiſines, ou qu'ils auront mêlées avec lui, comme les autres Bleus de Pruſſe préparés par les méthodes ordinaires. Mon opération, pendant qu'elle ſe fait, donne encore d'autres phénomènes toujours variés, toujours nouveaux, & rarement inutiles à quiconque

ſera

sera en état d'en faire usage, & n'eût-elle que cet avantage, je * n'aurois pas dû en priver les Dessinateurs employés aux Manufactures de nos étoffes de soie. * Pag. 37. in 4.

J'ai dit plus haut, qu'outre la beauté du bleu je cherchois la facilité de l'opération & le moyen de diminuer le prix de cette couleur: ce sera remplir ce troisième objet que de multiplier les méthodes ordinaires, & de mettre un plus grand nombre de personnes en état de faire cette opération en leur en communiquant les principaux procédés déja connus dans les païs étrangers, où, à la vérité, ils ne varient guère que par les doses.

Suivant l'ancien procédé d'Angleterre, on fait fulminer 4 onces de nitre avec 4 onces de tartre rouge, on fait calciner avec ce nitre alkalisé 4 onces de sang de bœuf desséché, on en fait la lessive que l'on verse sur une dissolution de 8 onces d'alun & d'une once de vitriol calciné en blanc, puis on avive la fécule avec 2 onces d'esprit de sel.

Le Bleu de Prusse se fait à présent à Berlin dans les mêmes proportions, toute la différence est qu'on verse l'esprit de sel au moment de la précipitation du mêlange des trois liqueurs, sans attendre que la fécule soit déposée, comme on le fait en Angleterre.

Le procédé qui suit, fournit un bleu qu'on a rarement beau: on fait fulminer une livre de nitre avec autant de tartre rouge; après la détonation il reste une livre de sel fixe à laquelle on joint une livre de sang de bœuf que l'on mêle avec ce sel aussitôt que la détonation est finie, & pendant que ce sel est encore en fusion,

ſion, on remue ces matières, afin que le mêlange en ſoit plus parfait. On laiſſe refroidir cette maſſe, on la pulvériſe & on la remet au creuſet pour la calciner pendant quelques heures à un feu aſſez vif; quand elle eſt en pleine fuſion, on la coule ſur des plaques, & lorſque elle eſt figée on la jette dans 12 livres d'eau bouillante, on en coule la leſſive, on y mêle la diſſolution de 2 livres d'alun faite dans 18 livres d'eau, & celle de 3 onces de vitriol calciné à blancheur *dans 6* livres d'eau; du mêlange de ces deux liqueurs il ſe précipite une fécule bleue. Comme on ne * veut pas employer d'acide dans cette opération, il faut diminuer la doſe du vitriol pour avoir moins de terre jaune dans le précipité; mais ce bleu n'eſt pas pur, il a toujours une nuance verdâtre.

* Pag. 38. in 4.

Dans la recette ſuivante on ſubſtitue *l'acide* du nitre à celui du ſel marin : la leſſive alkaline ſulfureuſe préparée par calcination comme les précédentes, eſt compoſée de demi-livre de nitre, demi-livre de tartre rouge, une livre de ſel de potaſſe & une livre de ſang de bœuf deſſéché; on jette ces matières toutes rouges dans 12 pintes d'eau bouillante, & l'on filtre cette leſſive; on fait fondre à part 2 livres d'alun dans 12 autres pintes d'eau, puis 8 onces 3 gros de vitriol vert dans quatre autres pintes d'eau que l'on filtre quand le vitriol eſt diſſous; après avoir fait chauffer toutes ces liqueurs juſqu'à bouillir, on les mêle exactement, & lorſque la fécule eſt précipitée, on y verſe 8 onces d'eſprit de nitre, après quoi on édulcore cette fécule par plu-

plusieurs lotions : ce bleu est assez franc, mais il est pâle. Il est tems de finir ces détails par le procédé qui est actuellement suivi en Angleterre ; l'expérience a fait connoitre que l'on ne doit point ménager le sang de bœuf ni les sels alkalis, comme on a fait dans quelques-uns de ceux qui ont été décrits ci-devant, puisque ce sont ces matières qui revivifient dans le vitriol toutes les molécules ferrugineuses qui fournissent le bleu.

On prend 2 livres de sang de bœuf desséché, 2 livres de potasse brute, une livre de tartre rouge, 12 onces de salpêtre de la première cuite ; on réduit toutes ces matières en poudre grossière, on les mêle ensemble, on les calcine dans un creuset dont le tiers demeure vuide ; ce mèlange fuse très peu & la calcination s'en fait lentement sans détonner, & elle dure trois heures au moins : lorsqu'on n'aperçoit plus de flamme sur le creuset, on jette peu à peu cette matière dans de l'eau bouillante, & on l'y fait bouillir une demi-heure ; pendant qu'elle est sur le feu on fait dissoudre dans de l'eau bouillante 4 livres d'alun de roche que l'on mêle avec une dissolution filtrée de 12 onces de vitriol * d'Angleterre ; on confond toutes ces liqueurs extrêmement chaudes dans un grand vaisseau, on agite le mêlange afin que la fermentation & la précipitation se fassent plus vite. Au bout d'une demi-heure ou environ, on y ajoute de l'eau de puits bien nette qui achève dans l'instant la précipitation de la fécule, ce que ne fait pas l'eau de la Seine ni toute autre eau qui dissout parfaitement le savon,

* Pag. 39. in-4.

 ainsi

ainſi que je m'en ſuis aſſuré par des épreuves répetées : quand l'eau qui ſurnage cette fécule paroit claire, on la décante, on reverſe de nouvelle eau nette, & l'on continue de laver cette fécule autant de fois qu'il eſt néceſſaire pour qu'elle ſoit parfaitement inſipide, ainſi que l'eau qui a ſervi à la deſſaler & à lui ôter ſon goût ſtiptique & vitriolique; on la fait égouter ſur un filtre, après quoi on la délaye avec 8 onces d'eſprit de ſel dont on augmente cependant la doſe s'il eſt foible, comme on la diminue ſi ſon acide eſt trop concentré ; ce que le fabriquant de cette couleur connoit à la nuance de bleu pur & franc que prend la fécule, ſans employer les moyens connus des Chimiſtes pour déterminer la force des acides.

Dans ces ſortes de préparations du Bleu de Pruſſe, c'eſt l'acide du ſel marin qui nettoie, pour ainſi dire, le bleu de toute la matière jaune ou terre martiale qui n'a pas été régénérée en fer, faute d'une quantité ſuffiſante de matière ſulfureuſe animale, introduite dans la prémière leſſive alkaline. On doit ſuppoſer d'après les expériences connues de l'action vive & prompte de preſque tous les acides *ſur* les terres qui peuvent être miſes au rang des abſorbantes, que l'eſprit de ſel agira d'abord avec vivacité ſur cette terre jaune, eſpèce d'ocre précipité ſans changement par la leſſive, que la diſſolvant il en fera évanouir la couleur qui donnoit à celle de la fécule une teinte verdâtre, & que par conſéquent il lui fera aquerir par cette ſouſtraction le bleu pur qu'elle doit avoir, & qu'elle n'auroit jamais

eu

eu ſi on n'avoit trouvé le moyen de détruire le jaune par l'acide, ou qu'elle ne peut avoir ſans acide, qu'en régénérant en fer la totalité de la terre martiale du vitriol.

* Il y a quelques changemens de couleur pendant le mêlange des liqueurs des différens procédés dont je viens de parler, auxquels l'Artiſte doit être très attentif pour bien réuſſir. S'il voit, par exemple, que dans l'inſtant du mêlange des liqueurs le *coagulum* devient gris, qu'en bruniſſant il commence à tirer ſur le vert, que ce vert ſemble s'ouvrir pour laiſſer place à des veines bleues, il peut être aſſuré du ſuccès de l'opération. Si le gris, d'abord aſſez clair, s'obſcurcit ſans prendre de nuance verte, c'eſt un mauvais ſigne, & l'on n'y peut remédier qu'en ajoutant de la leſſive alkaline qui ſoit plus ſulfureuſe que la première qu'on a employée; car c'eſt dans ce principe ſulfureux que réſide tout ce qui opère, & l'on verra dans la ſuite de ce Mémoire, que ce principe, tel qu'il le faut pour cette opération, ne ſe trouve abondamment que dans les matières animales. Il eſt néceſſaire auſſi que l'Artiſte ait ſoin d'enlever à tems les parties alumineuſes & vitrioliques ſurabondantes, en ſurvuidant les eaux des lotions pour en mettre de nouvelles tant qu'il voit ſur ces eaux une écume jaunâtre & une pellicule colorée des couleurs de la queue de paon.

* Pag. 40. in 4.

Après que le bleu de la fécule a été ſuffiſamment avivé par l'eſprit de ſel l'Artiſte ne doit point épargner l'eau pour l'édulcorer ſuffiſam-

 ment,

ment, sans quoi ce bleu qui est très beau, change fort vite lorsqu'il est employé.

On a vu dans le commencement de ce Mémoire, que je me suis proposé d'ôter à cette matière la cause principale de son changement à l'air, en cherchant les moyens de la préparer aussi belle que par les méthodes précédentes, sans cependant l'aviver par un acide. Il est aisé de présumer que j'ai fait bien des expériences qui ne m'ont pas satisfait, & je puis assurer que j'ai employé près de deux ans à ces recherches, avant que de trouver le point de perfection que je souhaitois. Je me garderai bien de rapporter ici tous mes essais: ce qui ne réussit pas est regardé ordinairement comme inutile, je ne donnerai donc que les procédés dont on peut tirer un avantage réel.

Pag. 41. n 4. * Persuadé prémierement qu'en augmentant la matière sulphureuse je fournirois à la lessive alkaline plus de parties régénérantes, puisque c'est à ce principe sulfureux qu'est toujours due la révivification des particules d'un métal détruit, soit par dissolution, soit par calcination, j'ai fait détonner une livre de salpêtre bien sec avec demi-livre de tartre; dans l'instant que la détonnation a cessé, j'y ai mêlé 3 livres de sang de bœuf séché & réduit en poudre, & je l'ai fait calciner à l'ordinaire jusqu'à ce qu'il ne parût plus de flamme; j'ai fait un lessive de cette matière, & je l'ai versée très chaude dans une dissolution aussi très chaude de 3 livres d'alun & de 2 livres de vitriol vert: il s'est développé une odeur sulfureuse fort vive pen-

pendant la fermentation, & presque dans l'instant la fécule a pris une couleur bleue si foncée, qu'après les lotions & sans employer d'acide, elle s'est trouvée de la nuance d'un bel indigo : comme il y avoit peu de sel alkali dans la lessive, les lotions ont enlevé beaucoup d'alun & de vitriol dont les bases n'avoient pu être précipitées. Dans une autre expérience où j'avois augmenté la dose du sel alkali sans augmenter en proportion celle du sang de bœuf, la couleur de la fécule précipitée s'est trouvée trop foncée & presque noire.

Ces deux expériences prouvant qu'il étoit possible de faire de fort beau Bleu de Prusse sans acide, en augmentant la quantité du sang de bœuf, il restoit à découvrir si la différence des sels alkalis n'apporteroit pas encore quelque changement en mieux.

D'abord par une sorte de respect pour les prémiers Inventeurs de cette couleur, je n'ai cherché qu'à changer les proportions du salpêtre & du tartre, puis celles de cette lessive alkaline avec le sang de bœuf, & enfin celles du vitriol & celles de l'alun. J'ai suivi prémierement en petite dose la proportion du dernier procédé que je viens de décrire quant à la composition de la lessive, il y avoit en tout 9 onces de matière mises au creuset, j'en ai fait la lessive dans deux pintes d'eau, je ne l'ai point employée sur le champ, mais * je l'ai gardée jusqu'au lendemain. J'avois dissous le même jour 6 onces d'alun avec 3 onces de vitriol ; au bout de vingt-quatre heures ayant fait chauffer les li-

* Pag. 42. in 4.

queurs, je les ai mêlées dans une terrine vernissée; tout à coup le mêlange a blanchi, puis il a pris une couleur cendrée qui a passé promptement au bleu pâle, mais ce bleu ne paroissoit pas disposé à prendre plus d'intensité sans addition, parce qu'il n'y étoit entré qu'une partie de vitriol contre six d'alun. J'avois dans une bouteille bouchée une dissolution faite depuis trente jours, de 3 onces de vitriol dans 3 chopines d'eau, elle avoit beaucoup déposé de terre martiale; je la survuidai à clair, & l'ayant fait chauffer, j'en versai peu à peu une livre sur le mêlange encore chaud de la terrine, & je l'amenai au bleu foncé sans avoir la moindre nuance de vert; cette fécule bien lavée & séchée pesoit un peu plus d'une once & est restée d'un bleu très foncé. Ainsi voila un moyen assez simple de faire le Bleu de Prusse, & de lui donner telle nuance que l'on veut; il indique en même tems que pour réussir avec plus de certitude, il n'y a qu'à priver le vitriol de ce qu'il a de trop de terre martiale, soit par calcination, soit par dissolution, ébullition, filtration, &c. De plus, en dissolvant le vitriol dans une même eau avec l'alun, je mêle si bien cette terre martiale avec la terre de l'alun, que quoique je fasse bouillir la dissolution, ni l'une ni l'autre des deux terres ne se précipite en refroidissant. Si dans la dissolution du vitriol seul, longtems gardée, il se fait une précipitation assez abondante de terre jaune, on en peut conclurre qu'une portion de l'acide vitriolique ne tenant plus cette terre en dissolution, il devient libre d'agir comme

comme diſſolvant ſur la terre jaune du vitriol diſſous avec l'alun, & qu'alors ſans addition d'aucun autre acide il s'en trouve aſſez pour diſſoudre la partie de cette terre jaune non revivifiée qui auroit altéré la netteté ou la pureté du bleu.

J'ai eſſayé avec le même ſuccès le ſel de potaſſe bien purifié de tout ſel neutre, & en ayant calciné 4 onces avec 8 onces de ſang de bœuf deſſéché, j'ai eu une leſſive ſulfureuſe qui, * verſée ſur une diſſolution d'alun & de vitriol, doſée comme la précédente ou dans les mêmes proportions, m'a donné une fécule d'un bleu pâle, à laquelle j'ai donné de même la nuance de bleu foncé, en y ajoutant de la diſſolution épurée & filtrée de vitriol.

* Pag. 43. in 4.

La cendre gravelée, calcinée avec le ſang de bœuf, donne une leſſive qui fait le même effet; le détail en ſeroit ſuperflu.

Feu mon frère en vérifiant les expériences de Mr. Henckel qui a tiré du bleu de la ſoude & du kali, s'eſt contenté de la certitude de ces faits, & n'a pas tenté de ſubſtituer le ſel de la ſoude aux autres ſels alkalis qu'on étoit dans l'uſage d'employer pour la péparation du Bleu de Pruſſe. J'ai repris ce travail que je prévoyois devoir être utile à mon projet, j'ai trouvé, & j'ai déja fait voir à l'Académie que le ſel de la ſoude contenoit une baſe analogue à celle du ſel marin, puiſque avec l'huile de vitriol j'en ai fait un véritable ſel de Glauber. En diſſolvant le ſel de la ſoude dans l'eau elle refroidit conſidérablement,

ment, je me ſervois d'un vaiſſeau élevé & d'ouverture étroite; lorſque je jettois peu à peu de l'huile de vitriol ſur cette leſſive, il s'élevoit pendant la fermentation une vapeur blanche ſulfureuſe qui avoit cette odeur piquante ſi ſenſible aux acidules, principalement aux Eaux de Spa, & ſur-tout à celles de la fontaine qu'on nomme *de la Géronſtere*. Pendant la fermentation de la leſſive de ſoude avec l'acide vitriolique il ſe précipitoit un peu de fécule bleue; Mr. Henckel l'a obſervé le prémier, & j'ai eu de plus des cryſtaux de ſel de Glauber bien formés, & aſſez colorés de bleu pour qu'on les prît pour des ſaphirs; je les ai fait voir à la Compagnie il y a quelques années, & ils ont conſervé cette couleur dans le flacon de cryſtal où je les ai tenus enfermés.

Il eſt vraiſemblable que ce bleu ne s'eſt introduit dans ces cryſtaux ſalins que de la manière dont les couleurs s'inſinuent dans les cryſtaux colorés qu'on trouve dans leurs mines: ce ſont des diſſolutions métalliques qui ſe mêlent avec le ſuc cryſtallin. Il n'y a point de plante qui ne contienne du fer, le kali en contient autant qu'aucune autre lorſqu'on * a brulé cette plante pour en faire la ſoude, & que la cendre de cette plante calcinée juſqu'à la fuſion a été étouffée dans les foſſes, on y a concentré un reſte de principe ſulfureux qui a pu revivifier les parties ferrugineuſes, & faire dans cette calcination une partie de l'opération du Bleu de Pruſſe que l'acide du vitriol achève, pendant que de ſon union avec la

* Pag. 44. in 4.

la baſe du ſel marin il ſe fait un ſel de Glauber.

Quant à l'exiſtence d'un ſoufre dans preſque toutes les cendres des plantes, & principalement dans la ſoude, on en a la preuve dans l'odeur qui s'éleve de ſa prémière leſſive, lorſqu'on la fait bouillir, elle eſt ſemblable à celle de l'*hepar ſulphuris*: quand on prépare le ſel de Seignette, qui eſt un mêlange de leſſive de ſoude avec la diſſolution de la crême de tartre, on ſent pendant la fermentation de ces deux diſſolutions une odeur d'hepar très forte, ce qui n'arrive pas lorſque le ſel eſt bien dépouillé de ſon ſoufre par une ſeconde calcination, ou lorſqu'on jette la crême de tartre ſur la diſſolution d'un ſel de tartre vrai & pur, pour en faire le tartre ſoluble; il s'en élève ſeulement une vapeur acide qui eſt celle de l'acide du vin contenu dans la crême de tartre. Ceux qui ont fait le ſel de Seignette, ont ſans doute obſervé qu'à la fin de l'opération il reſte une liqueur graſſe très rouſſe qui ne ſe cryſtalliſe plus; elle eſt compoſée de l'huile du tartre jointe à l'eau-mère de la ſoude. Si l'on jette ſur cette liqueur une quantité convenable d'huile de vitriol, le mêlange deviendra bleu, & il ſe précipitera une fécule bleue.

Cette diſpoſition naturelle de la ſoude à donner le bleu lorſqu'elle eſt aidée par l'acide du vitriol, m'a fait juger que ce devoit être le ſel alkali qui conviendroit le plus à l'opération du Bleu de Pruſſe.

Ainſi j'ai pris 4 onces de ſel brut tiré de la ſoude, je l'ai mêlé avec 8 onces de ſang de

bœuf deſſéché, je les ai calcinés & j'en ai fait la leſſive; j'ai fait diſſoudre dans un autre vaiſſeau 8 onces d'alun avec 3 onces de vitriol, les deux liqueurs ont été mêlées enſemble très chaudes; ce mêlange a été du tems à rendre ſa fécule, elle étoit pâle, mais ſur le * champ je lui ai donné la nuance de bleu-foncé en verſant deſſus de la diſſolution de vitriol, ancienne de deux ans, que j'avois trouvée dans mon laboratoire, celle-ci a fait ſon effet beaucoup plus vite que la diſſolution qui n'étoit faite que depuis un mois, & dont il a été parlé ci-devant.

* Pag. 45. in 4.

C'eſt ici qu'il eſt tems de parler de ces deſſeins que le haſard fournit, qui ſont toujours neufs, qui jamais ne ſe répètent, & qui conviendroient extrêmement au goût préſentement à la mode, des étoffes nuancées des fabriques de Lyon. Mais il faudroit un Deſſinateur habile pour en copier promptement le trait, car ces deſſeins ſinguliers n'exiſtent pas plus de dix ou douze minutes. Pour les avoir, je verſe la leſſive chaude & les diſſolutions chaudes d'alun & de vitriol dans un vaiſſeau de terre verniſſée plat & fort large, je les brouille avec une poignée d'oſier à fouetter la crême: en remuant lentement ce vaiſſeau en différens ſens, j'arrête, le plutôt qu'il eſt poſſible, le mouvement circulaire du mêlange; ſa ſurface devenant tranquille eſt d'un bleu blanchâtre ou fort pâle: je verſe ſur pluſieurs endroits de cette ſurface des gouttes de diſſolution de vitriol la plus vieille; ces gouttes en tombant s'épanouiſſent & ſouvent ſe diviſent en réjailliſſant, forment des fleurs preſque tou-

toujours dessinées de bon goût, des feuillages qui s'entrelacent & qui forment des bouquets, au moins aussi bien jettés que le pourroit faire le plus habile Dessinateur. Si une fleur se trouve détachée & manque de queue qui la joigne au bouquet, une paille conduite légerement suffit pour ouvrir la liqueur & former cette queue. Il m'est arrivé plusieurs fois qu'une goutte tombée d'une hauteur médiocre m'a donné la figure d'un insecte volant très bien dessinée. Ce ne sont pas de ces desseins qu'une imagination échauffée peut seule appercevoir; plusieurs personnes de cette Académie les ont vus comme moi, & de dix fois qu'on fait l'expérience, il y en a au moins sept dont un bon Dessinateur peut profiter, le dessein étant copié il n'y a qu'à brouiller la liqueur, la déterminer à devenir à peu-près tranquille par le mouvement du vaisseau en sens contraire, & * verser de nouveau des gouttes de dissolution de vitriol, on aura un autre camayeu à dessiner.

* Pag. 46. in 4.

Ces desseins ne deviennent si sensibles que parce que la nouvelle dissolution de vitriol que j'ajoute, fournit un fer qui se ressuscite subitement & se joint à la terre de l'alun, qui par sa blancheur lui donne une nuance de bleu agréable à la vue; sans elle il se feroit un précipité presque noir, parce qu'il auroit trop d'intensité. Cette manière d'opérer dans la préparation du Bleu de Prusse a, comme je l'ai dit, l'avantage de pouvoir fournir des bleus de toutes les nuances, exemts du défaut que les Peintres reprochent aux Bleus de Prusse avivés avec les acides, après que la fé-

fécule eſt précipitée: d'ailleurs ils ſe préparent beaucoup plus vite & avec moins de dépenſe, puiſque j'en ſupprime l'eſprit de ſel, & que je ſubſtitue la ſoude au nitre fixé par le tartre, qui coute beaucoup plus.

Il peut cependant arriver, & je l'ai éprouvé quelquefois, qu'on emploie des vitriols ſi impurs ou ſi chargés de terre jaune, qu'en ſuivant mes procédés ſans acides, on n'auroit qu'un bleu pâle & verdâtre; alors il ſeroit abſolument néceſſaire de les aviver, mais il eſt indifférent de quel acide on ſe ſerve, l'eſprit de ſel, l'eſprit de nitre, l'huile de vitriol en diſſolvent également la terre étrangère, ſans attaquer, au moins ſenſiblement, le bleu, pourvu qu'on édulcore la fécule auſſitôt qu'elle a aquis la vivacité & l'intenſité que l'on deſire. Les fécules qui ont paſſé aux acides ſont faciles à reconnoître, en ce qu'étant ſechées elles ſont extrêmement dures & difficiles à écraſer; celles qui ont été préparées ſans acides ſont tendres, friables, faciles à étendre ſur la palette ou à délayer avec la gomme pour les miniatures; cependant on eſt dans l'uſage à Berlin d'y joindre un peu d'eau gommée pour endurcir les trochiſques ou les tablettes.

Les fécules préparées avec la ſoude, & que j'ai fait paſſer à l'eſprit de ſel avant de les faire ſécher, ont pris en diminuant de volume une couleur très foncée; ainſi quoique j'euſſe employé un eſprit de ſel fort concentré, il y a * apparence qu'il n'a attaqué que les terres qui délayoient ou affoibliſſoient l'intenſité de ce bleu. J'ai eſſayé ſur une ſembla-

* Pag. 47. in 4.

blable fécule l'esprit de nitre fumant, il m'a donné un bleu très éclatant, mais moins foncé que le précédent.

Comme ce sont la terre de l'alun & la partie ferrugineuse du vitriol qui donnent le bleu, j'ai voulu savoir, au moins à peu-près quant au vitriol, ce que ces deux sels contenoient de terre. Il m'a fallu une once de sel de tartre dissous pour précipiter toute la terre de 2 onces d'alun aussi dissous, & cette terre blanche ayant été bien lavée & séchée, s'est trouvée peser 3 gros $\frac{1}{2}$. Quoique le vitriol paroisse abandonner facilement la terre jaune qui semble lui être étrangère, il en contient une autre qui ne cède pas si facilement à l'action précipitante des sels alkalis, celle-ci est fort légère & ne se sépare qu'avec beaucoup de lenteur. J'ai employé une once & demie de sel de tartre pour précipiter la terre de 2 onces de vitriol, & j'en ai eu 5 gros 36 grains lorsqu'elle a été sèche & lavée. C'est, comme je l'ai déja dit, cette terre inutile qu'il faut enlever au vitriol avant ou après l'opération du Bleu de Prusse si l'on veut avoir un bleu d'une couleur parfaite.

Dans l'alun l'acide vitriolique est si intimement uni à la terre de ce sel, qu'il ne s'en sépare point sans intermède dans quelque grande quantité qu'on le tienne en dissolution, & sa viscosité est telle que si dans la même eau on dissout l'alun & le vitriol, il ne se précipite presque rien de la terre de ce dernier, en comparaison de ce qu'il s'en précipite quand on le dissout seul. Par conséquent

il eſt avantageux pour l'opération du Bleu de Pruſſe de les diſſoudre enſemble dans un même vaiſſeau de verre, de laiſſer repoſer pendant quelques jours cette diſſolution, & de la verſer par inclination dans un autre vaiſſeau pour la faire chauffer lorſqu'on la veut mêler avec la leſſive alkaline & ſulfureuſe.

Il falloit, ainſi que je l'ai dit plus haut, que le ſulfureux de cette leſſive fût tiré d'une matière animale: on a choiſi le ſang de bœuf comme celle qui eſt la plus commune & la plus aiſée à deſſécher. On auroit pu employer l'urine avec * un même ſuccès, puiſqu'elle contient auſſi beaucoup de parties huileuſes, mais ſon exſiccation ſeroit trop longue & d'une plus grande dépenſe. Feu mon frère a dit dans l'un de ſes Mémoires, que de ce ſang uni par calcination au nitre fixé ou à tout autre ſel alkali, il ſe forme un *hepar ſulphuris*: on en pourroit conclurre que le foie de ſoufre ordinaire fait avec le ſoufre commun & un ſel alkali tel qu'il ſoit, réuſſiroit comme le précédent dans l'opération du Bleu de Pruſſe; mais l'expérience prouve le contraire, puiſque le foie de ſoufre ordinaire, quelque varié qu'il ſoit dans ſes proportions, étant verſé ſur les diſſolutions de vitriol & d'alun, ne fait jamais que de l'encre, & ſi même on laiſſe précipiter la fécule noire de cette encre, ce noir ſe détruit entierement lorſqu'on vient à laver cette fécule. Les matières huileuſes ou graſſes extraites des végétaux & unies par calcination à un ſel alkali n'ont pas un meilleur ſuccès, elles ne font auſſi que de l'encre lorſqu'on en verſe la leſ-

* Pag. 48. in 4.

lessive sur la dissolution de l'alun & du vitriol.

Il faut pour avoir la couleur bleue, un soufre beaucoup plus ténu & plus subtil; on ne peut guère mieux le comparer qu'à celui du Phosphore. Si on le saisit à propos dans le tems qu'il cherche à se dégager des sels, chassé par la violence du feu, on observe en tirant la matière du creuset, une fumée blanche, légere & lumineuse, semblable à celle qui s'éleve du phosphore lorsqu'on le frotte contre un corps dur dans un lieu obscur. J'ai remarqué aussi qu'en jettant ce sel calciné tout rouge & sortant du creuset dans de l'eau bouillante, il s'en éleve assez souvent un tourbillon de flamme. Enfin lorsqu'on unit la lessive de ce sel alkali avec les dissolutions d'alun & de vitriol, on sent une odeur volatile sulfureuse, peu différente de celle de la fleur de Pecher, & par conséquent semblable à celle de la distillation du phosphore.

La préparation du Bleu de Prusse n'a été utile jusqu'à présent qu'à la Peinture, mais ne pourroit-elle pas être employée avec succès dans la Médecine? Un principe sulfureux extrait des matières animales, subtilisé par le feu, réuni à des * parties ferrugineuses extrémement divisées, & joint à une terre absorbante, pourroit être introduit dans le sang avec espérance de réussite. Mais comme le sang de bœuf qu'on ramasse ordinairement dans des lieux mal-propres, pourroit devenir une raison de dégoût, quoique très mal fondée, pour plusieurs malades délicats qui se préviennent aisément, je lui substitue le bois de

* Pag. 49. in 4.

de cerf dont je double la dose: par exemple, je prends 10 onces de cette matière bien rapée & pulvérisée, de la soie crue tirée des cocons & coupée fort menu une once, du sel tiré de la soude 4 onces; je mêle ces matières & je les calcine a grand feu comme les précédentes, je jette cette matière toute rouge dans 2 pintes & chopine d'eau bouillante que je mets dans une marmite de fer ou dans une terrine de terre vernissée, afin qu'on n'y puisse rien soupçonner de cuivreux. Je joins à cette lessive toute chaude une dissolution de 8 onces d'alun de glace & d'une once & demie de vitriol d'Angleterre, tous deux bien choisis & fondus dans 2 pintes d'eau bouillante. La fermentation & la précipitation se font à l'ordinaire, il s'en élève une odeur sulfureuse volatile & piquante. Enfin j'augmente le bleu de la fécule en faisant tomber dans la liqueur une suffisante quantité de solution de vitriol éclaircie, je noie cette fécule dans de l'eau chaude pour en enlever les sels inutiles, je la décante, puis je purifie ce bleu par quatorze ou quinze lotions d'eau froide. Cette opération me donne une once six gros & demi d'un bleu très vif & très léger. Je m'en sers à préparer des pastilles sucrées qui m'ont paru agir comme diaphorétiques, & assez souvent comme apéritives.

Quant à l'analyse chymique du Bleu de Prusse, par laquelle je finirai ce Mémoire, voici ce que j'ai observé. Si je fais calciner cette fécule sous une moufle, le bleu se dissipe & il reste une terre rouge comme le colcothar, plus ou moins foncée, à proportion de

de l'intenſité du bleu; ainſi la préſence du fer eſt démontrée par cette expérience, puiſque celui qui exiſtoit dans le bleu ſe convertit en crocus par la calcination. Cette épreuve ſous la mouſle ſert encore à faire connoître * ſi la fécule a été ſuffiſamment purgée de ſes ſels par les lotions, car s'il y en reſte, on les voit ſe bourſouffler ſur les petites maſſes du crocus.

* Pag. 50. in 4.

J'ai mis une once de Bleu de Pruſſe dans une cornue de verre, & par un feu augmenté par degrés j'en ai retiré du flegme, un eſprit alkali légerement urineux & un peu huileux. Au dernier feu il a paſſé dans le récipient un ſel qui s'eſt cryſtalliſé comme le ſel ammoniac ſecret de Glauber, & enfin il s'eſt ſublimé dans le cou de la cornue un vrai ſel ammoniac: ce dernier ſel ſe trouve, comme l'on ſait, dans l'urine, & par conſéquent doit ſe trouver dans le ſang. Quant au ſel ammoniac ſecret, il eſt formé de l'union du principe ſulfureux volatil animal avec la petite portion d'acide du vitriol qui s'y eſt jointe dans la préparation de la fécule.

A l'égard de l'utilité de ce Mémoire, elle dépend en partie de l'expérience. Je me ſuis propoſé de diminuer la dépenſe de l'opération du Bleu de Pruſſe, & j'ai rempli cette première partie de mon deſſein. Je me ſuis auſſi propoſé de rendre cette couleur plus ſolide & moins nuiſible aux couleurs voiſines; c'eſt aux Peintres & au tems à en décider.

ME-

* Pag. 51. in 4.

* MEMOIRE

Sur la manière dont se forment les Glaçons qui flottent sur les grandes rivières, & sur les différences qu'on y remarque lorsqu'on les compare aux glaces des eaux en repos.

Par Mr. l'Abbé NOLLET (a).

QUAND on sait en général pourquoi l'eau perd sa fluidité & se convertit en glace, quand on connoit les propriétés qui lui conviennent en cet état, on est porté à croire que le cas dont il s'agit ici n'a pas besoin d'une explication particulière: l'attouchement de l'air suffisamment refroidi fait geler un bassin, un étang, &c. Quelle différence doit-il y avoir pour une eau courante, si ce n'est que le mouvement doit retarder la congélation, & que la glace n'aura lieu que quand le froid sera devenu plus grand?

Cette pensée se présente si naturellement que les Physiciens ont regardé avec raison comme un préjugé populaire l'opinion de ceux qui prétendent que la glace des rivières commence par le fond, & qu'elle s'en détache ensuite pour s'élever à la superficie de l'eau; & en effet, quelle apparence y a-t-il que la terre soit capable de refroidir & de glacer l'eau qui

(a) 6. Février 1743.

qui la couvre, si le froid ne vient à l'une & à l'autre que par l'atmosphère? Rien ne paroit moins d'accord avec les principes de la bonne Physique, & peut-être trouvera-t-on que j'ai eu tort de combattre sérieusement cette erreur; mais j'écris moins pour la combattre que pour en faire connoître les causes; & quoique parmi les personnes qui la soutiennent, il s'en trouve qui méritent bien qu'on travaille à les détromper, je me serois sans doute abstenu de faire connoître la fausseté d'un fait qui paroît même impossible, si les preuves * que j'en ai ne m'avoient semblé mériter par elles-mêmes quelque attention.

* Pag. 52. in 4.

En expliquant dans mes leçons de Physique, de quelle manière la glace se forme & se soutient sur l'eau, j'ai souvent été arrêté par des personnes qui n'étoient point de mon avis, & qui prétendoient être bien certaines que la glace qui surnage, vient du fond de la rivière. Chacun me citoit ses propres observations & le témoignage unanime des gens à qui ces sortes de remarques ne peuvent échapper, les Meuniers, Bateliers, Pêcheurs, &c. De semblables citations & le récit de Mr. Plot déterminèrent en 1730 Mr. Hales à examiner la vérité de ce fait: on lit dans l'appendice qui est à la fin de sa *Statique des Végétaux*, que deux années de suite il se transporta sur la Tamise lorsqu'elle étoit gelée, qu'il en fit rompre la glace, & qu'il observa la rivière tant au fond qu'à la surface. Voici ses propres paroles: „ La superficie de l'eau étoit „ gelée d'un tiers de pouce d'épaisseur, à tra- „ vers cette glace j'en aperçus un autre lit au

„ def-

„ dessous; je rompis la glace du dessus avec „ une rame, & ayant pêché de la glace du „ dessous, je vis qu'elle avoit près d'un demi- „ pouce d'épaisseur, mais elle avoit plus de „ cavités, & elle étoit plus spongieuse & „ moins solide que la prémière. Mr. Hales „ ajoute: cette glace du dessous se joignoit à „ celle de dessus au bord de l'eau, & ces „ deux lits de glace s'éloignoient l'un de l'au- „ tre à mesure que l'eau étoit plus profonde; „ & réellement le second lit suivoit la pro- „ fondeur de la rivière, car il étoit adhérent „ au fond, & même mêlé de sable & de pier- „ res que les glaçons emmenoient quelquefois „ avec eux ".

On ne peut rien dire de plus positif en faveur de l'opinion vulgaire, c'est le témoignage d'un habile Physicien, & qui prononce d'après des signes qui n'ont pas l'air équivoque. Cependant tout décisifs qu'ils paroissent, s'il étoit vrai que Mr. Hales n'eût jugé la glace adhérente au fond, que parce qu'elle étoit sale en revenant à la superficie de la rivière, on verra par la suite de ce Mémoire que son jugement ne feroit pas aussi bien appuyé qu'on le pourroit croire. Pour dissiper * ce soupçon, ou plutôt pour le prévenir, je voudrois que Mr. Hales eût dit positivement qu'il avoit fait sonder devant lui le fond de la rivière, à quelque distance du rivage, & qu'il y avoit trouvé de la glace attachée en plusieurs endroits. En faudroit-il moins pour donner du poids à une opinion qui paroit aussi peu recevable? Mais en lisant l'endroit que j'ai cité ci-dessus, on voit que les obser-vations

* Pag. 53. in 4.

vations qui y ſont rapportées ont été faites dans un endroit de la rivière qui ſert d'abreuvoir, & qui a par conſéquent fort peu de profondeur ſur les bords; que la glace n'avoit qu'un tiers de pouce d'épaiſſeur, ce qui n'a pas dû permettre à l'Obſervateur de s'en ſervir pour s'avancer plus avant; & le témoignage des Pêcheurs y eſt ſi ſouvent employé, qu'on pourroit craindre que Mr. Hales n'y ait mis un peu trop facilement ſa confiance. Quoi qu'il en ſoit, je vais rapporter ce que j'ai fait & ce que j'ai vu, afin que l'on ſache ce qui peut en avoir impoſé à ceux qui croyent avoir des preuves de la congélation de l'eau au fond des rivières.

Cet hiver pendant que la Seine étoit priſe par la gelée, le thermomètre de Mr. de Réaumur étant 10 degrés au deſſous du terme de la congélation, je fis couper la glace à 3 ou 4 pieds du bord, & j'en fis détacher un morceau qui avoit environ un pied en quarré, & qui ſe trouva épais de 8 pouces: quand il fut enlevé, je remarquai que le deſſous n'étoit point uni comme il l'eſt ordinairement à la glace qui ſe forme d'une eau dormante; il n'étoit pas non plus conſiſtant comme le reſte, mais fort inégal & comme ſpongieux, ayant toutes les apparences d'une couche de glace broyée & réduite en grumeleaux, qui ſe ſeroit attachée ſous une glace plus ſolide; j'aperçus toujours la même choſe à tous les endroits de la rivière où je fis détacher des morceaux de glace: je remarquai auſſi qu'au fond des trous que j'avois faits à la glace pour avoir les morceaux dont je viens de parler, au-lieu

de voir l'eau claire, comme il arrive d'ordinaire lorſqu'on fait un trou à la glace d'un baſſin ou de quelque vaiſſeau, on n'appercevoit qu'une glace mal priſe, pelotonnée par petites * parties, & tout-à-fait ſemblable à celle que j'avois vue ſous le glaçon détaché; j'en fis tirer une certaine quantité, & quelque ſoin que je priſſe pour mettre l'eau à clair, je ne pus jamais y parvenir, cette eſpèce de glace ſe renouvella continuellement à la ſurface; & les Ouvriers que j'employois, pénétrant mon deſſein, m'aſſurèrent ſur l'expérience qu'ils en avoient, que je faiſois de vains efforts. Je fus obligé de les en croire pour le fait, mais je ne me rendis pas de même aux raiſons qu'ils m'en donnèrent. „ Cette glace „ que nous tirons par ce trou, me dirent-ils, „ eſt le *bouzin* qui s'eſt formé pendant la nuit „ au fond de la rivière, & que le ſoleil atti- „ re pendant le jour à la ſuperficie : vous pou- „ vez remarquer, ajoutèrent-ils, que preſque „ tous les morceaux que nous enlevons, ſont „ ſales, pleins de terre, & contiennent quel- „ quefois des brins d'herbe. "

* Pag. 54. in 4.

De tout ce que je venois d'entendre, il n'y eut qu'une choſe qui me parut digne d'attention, c'eſt la ſaleté du bouzin que je trouvai réelle & que j'attribuai d'abord à la proximité du rivage & au peu de profondeur de la rivière dans les endroits où j'avois fait ouvrir la glace; cette raiſon avoit de la vraiſemblance, mais elle la perdit bientôt par une épreuve qui me paroiſſoit devoir la confirmer. Je fis ouvrir la glace dans des endroits où la rivière avoit 9 ou 10 pieds de pro-

profondeur, & quand le glaçon fut enlevé, je vis, contre mon attente, que le bouzin ressembloit très souvent à celui que j'avois observé plus près du rivage, qu'il contenoit aussi des saletés, & que la surface de l'eau en étoit toujours couverte, quelque soin qu'on prît pour l'en ôter.

Je ne pouvois donc plus regarder ce bouzin comme une glace qui se forme près d'un fond sablonneux & remué par l'agitation de l'eau. Mais devois-je croire contre tout principe, que la glace qui paroit à la surface d'une rivière ne s'épaissit que par addition de parties gelées au fond de l'eau ? Si la congélation des rivières ne se fait pas comme celle des étangs & des bassins, les différences qu'on y peut remarquer, peuvent-elles avoir d'autres causes que le mouvement de l'eau, * & ce mouvement pourroit-il faire que le froid attaquât le fond avant la superficie? Mr. Hales † pour expliquer ce phénomène qu'il regarde comme certain, prétend que le fond peut aquerir assez de froid pour glacer l'eau qui y coule toujours plus lentement qu'ailleurs; mais j'ai d'autant plus de peine à me rendre à cette supposition, qu'ayant plusieurs fois & en différentes années plongé des thermomètres à toutes sortes de profondeur dans la rivière lorsque la glace de la surface avoit aquis 2, 3, 6, & jusqu'à 8 pouces d'épaisseur, je n'ai jamais trouvé l'eau au degré de froid qu'il lui faut pour se convertir en glace.

* Pag. 55. in 4.

A

(a) *Statique des Végétaux, dans l'appendice, p. 398. Description du Ventilateur, page 104.*

A la vérité elle en approche quelquefois de fort près, mais ce n'eſt qu'après pluſieurs jours d'une forte gelée, & non pas lorſque la glace de la ſuperficie n'a encore que trois quarts de pouce d'épaiſſeur: en un mot il m'a toujours paru que l'eau actuellement fluide n'avoit jamais le froid de la glace; comment donc pourroit-elle le tranſmettre au fond ſur lequel elle coule?

Mais quoique ces raiſons m'empêchent de croire avec Mr. Hales que les rivières *ſe gèlent au fond*, il n'en eſt pas moins vrai qu'on trouve ordinairement ſous la glace ſolide de leur ſurface cette autre ſorte de glace ſpongieuſe dont j'ai fait mention, qu'elle eſt ſouvent terreuſe & pleine de ſable, & que ces marques s'y rencontrent non ſeulement lorſqu'on la tire fort près du rivage, mais auſſi dans les endroits où la rivière a 9 ou 10 pieds de profondeur. Tâchons-donc de faire voir que ces faits, quoique bien obſervés, n'ont pas été interprétés comme ils devoient l'être, & qu'on peut les concilier avec les effets ordinaires de la gelée & avec les idées qu'on en a en Phyſique.

La difficulté d'épuiſer le bouzin par les trous qu'on avoit faits à la glace, me porta à croire qu'il ſuivoit le courant de l'eau juſqu'à ce que quelque circonſtance le déterminât à ſe fixer ſous les glaçons ſolides; ſi cela étoit, il ne devoit s'en trouver qu'à la ſuperficie de l'eau, & ſi l'on interpoſoit quelque obſtacle qui l'empêchât de ſuivre le fil du courant, il n'en devoit plus paroître à l'endroit qui ſeroit immédiatement * au deſſous; une

* Pag. 56. in 4.

une large pelle de bois que je fis plonger perpendiculairement m'en fit voir assez pour me donner bonne opinion de ma conjecture; mais comme ce qui passoit par les côtés ne me permettoit pas de mettre la superficie de l'eau entierement à clair, je fis venir un tonneau dont on ôta les deux fonds, je fis faire dans la glace un trou de grandeur convenable, & je le fis descendre dans l'eau jusqu'aux trois quarts de sa longueur, je formai de cette manière une espèce de puits dont j'épuisai le bouzin en très peu de tems, & je demeurai couvaincu que cette sorte de glace obéit au courant & ne se fixe point pour l'ordinaire à l'endroit où la gelée l'a fait naître.

A cette expérience on peut joindre l'observation dont je vais rendre compte, & qui suffiroit seule, à mon avis, pour dissuader ceux qui pensent que la glace vient du fond de l'eau. S'il étoit vrai qu'elle en vînt, les saletés qu'on y remarque ne devroient-elles pas tenir du fond sur lequel on prétend qu'elle a été formée, & au dessus duquel elle répond quand elle s'est élevée? J'ai observé cependant tout le contraire, le plus souvent le bouzin m'a paru jaune ou rempli de sable, tandis que le fond de la rivière, que je faisois sonder, n'étoit que de la vase à des distances assez considérables. Cette glace dont il s'agit, est donc venue de plus haut, & cela posé, il n'est pas difficile d'expliquer pourquoi elle est sale, terreuse, quelquefois remplie d'herbes & de pailles, quoiqu'elle n'ait point été formée sur la terre; il suffit (& c'est une supposition qu'on n'aura pas de peine à ad-

admettre) qu'elle ait traîné contre le fond aux endroits où la rivière eſt baſſe, & que les petits grumeleaux qui la compoſent, ayent été ſalis avant que de s'unir.

On voit donc par ce que je viens de rapporter, que l'opinion vulgaire ſur la prétendue formation de la glace au fond des rivières a quelque apparence de raiſon, mais on voit auſſi que ces apparences n'ont rien de réel quand on les examine avec ſoin. Il reſte maintenant à ſavoir pourquoi ces apparences trompeuſes, ces aſſemblages de petits grumeleaux * glacés, que nous avons nommés *bouzin*, & qui enduiſent le deſſous des glaçons ſolides, ne ſe trouvent que dans les eaux qui ont un courant; car c'eſt un fait conſtant que cette eſpèce de glace ne ſe trouve point dans les eaux dormantes. Comment donc ſe forme-t-elle, & qu'eſt-ce qui la détermine à occuper les places qu'elle a coutume d'affecter ?

* Pag. 57. in 4.

La glace, comme l'on ſait, eſt de l'eau qui a perdu ſa fluidité, c'eſt-à-dire, que ſes parties ou molécules ſont fixées dans de certaines poſitions rélativement les unes aux autres, & qu'elles s'y tiennent à la façon des corps ſolides; la cauſe de cette fixation, c'eſt le froid; mais le froid opère cet effet avec plus ou moins de promptitude, ſelon qu'il agit ſur des parties qui ont plus ou moins de mouvement, c'eſt pourquoi les mares, les baſſins, les étangs ſont ordinairement pris avant les rivières, & celles-ci commencent toujours à prendre par les bords, parce que l'eau y eſt moins agitée.

Le

Le mouvement qui retarde ou qui empêche les effets de la gelée, n'eſt pas celui que les parties de l'eau ont en commun, mais plutôt celui qu'elles ont chacune en particulier. Si le milieu de la rivière, ce que l'on nomme communément *le courant*, ne ſe glace pas comme les bords, ce n'eſt pas préciſément parce que l'eau coule en cet endroit, ce n'eſt pas même parce qu'elle y coule plus vite qu'ailleurs, mais parce qu'elle coule par ondes, & que toutes ſes parties n'ont point une viteſſe égale; car s'il étoit poſſible que dans leur mouvement commun elles gardaſſent entre elles les mêmes poſitions reſpectives, je ne vois pas ce qui empêcheroit alors que le froid ne les figeât & ne les convertît en glace.

Non ſeulement cela devroit être, mais il y a toute apparence que cela eſt en effet, & je crois être en état de prouver que les glaçons que l'on voit flotter quand la rivière charie, ont été formés pour la plupart, d'une eau qui n'a point ceſſé de ſe mouvoir; car je ne crois pas qu'on doive les regarder, au moins pour la plus grande partie, comme des fragmens détachés des bords, ou qui viennent des petites rivières où l'on a pris ſoin de rompre les glaces, comme l'ont penſé * quelques Phyſiciens. Cette penſée ne peut ſe ſoutenir quand on fait attention que l'augmentation du froid qui rend la glace des bords plus ſolide, & par conſéquent moins propre à ſe briſer, multiplie toujours celle qui ſuit le fil de l'eau, à moins qu'il ne parvienne à un certain degré d'âpreté qui a un effet tout contraire, comme je le dirai dans

* Pag. 58 in 4.

la ſuite de ce Mémoire. Les glaçons flottans ſont autant & plus nombreux le matin que le ſoir ; eſt-il vraiſemblable qu'on ait travaillé à les détacher pendant la nuit? ou s'ils viennent d'aſſez loin pour être partis du jour précédent, comment le plus grand nombre n'a-t-il pas été arrêté en chemin par la glace des bords & par mille autres obſtacles qui ſe rencontrent ſur une rivière à moitié priſe? D'ailleurs, s'ils ont été détachés à force de bras, quel travail ne faut-il pas ſuppoſer pour en produire une auſſi grande quantité, & d'où ſait-on que les gens de la campagne agiſſent ainſi de concert pour dégager les rivières? Enfin, pour peu que l'on compare ces glaçons avec ceux qui tiennent au rivage, quelles différences n'y trouve-t-on pas? Ces derniers ſont preſque toujours plus unis, plus épais, plus durs & plus tranſparens; les premiers ne ſont donc pas de la même étoffe, & voici comme on peut concevoir qu'ils ont été formés.

Quand on jette les yeux ſur une grande rivière, ſur-tout dans la campagne & par un tems calme, on remarque quantité d'endroits où la ſuperficie de l'eau coule d'une manière ſenſiblement uniforme, où les parties par conſéquent n'ont qu'une viteſſe commune, & ſont comme en repos reſpectivement les unes aux autres: qu'un tel mouvement ſe ſoutienne quelques inſtans pendant un froid âpre, il ſe forme un glaçon qui a plus ou moins d'étendue ſelon celle où ſe borne l'uniformité du mouvement que nous ſuppoſons, cette égalité de viteſſe qui ſûrement n'eſt jamais exacte à

la

la rigueur, mais qui le plus souvent suffit pour donner prise à la gelée. Si ce prémier glaçon tendre & mince flotte quelque tems sur une eau qui continue de couler de cette manière, bien loin de se rompre, il se durcit davantage & augmente en épaisseur, * parce que le degré de froid qu'il a, croissant de plus en plus, ses parties se condensent, & il devient lui-même capable de geler l'eau qui le touche immédiatement; & quand bien même il passeroit ensuite par des endroits où le courant est ondé, ou qu'il iroit heurter contre d'autres glaces, sa dureté & ses dimensions peuvent être telles qu'il résiste au choc & aux secousses; ou bien s'il se rompt, les morceaux demeurent encore assez grands pour en composer un autre par leur union avec de semblables fragmens.

* Pag. 59. in 4.

Mais au contraire, si cette prémière glace, au moment qu'elle commence, passe sur un endroit de la rivière trop agité (& c'est sans doute le cas le plus ordinaire), ou qu'il vienne à être serré entre deux glaçons plus solides, il est écrasé & réduit en très petites parties qui flottent au gré des vagues, & qui le plus souvent ou ne se rejoignent pas, ou ne font que se pelotonner; car ces petits fragmens étant presque aussi épais que larges, suivent le fil de l'eau en roulant sur un centre, ce qui empêche la réunion, ou fait prendre une forme arrondie aux parties qui se réunissent: ce mouvement de rotation vient de ce que le petit glaçon flotte entre deux milieux (l'eau & l'air) dont l'un se meut pendant que l'autre est tranquille, ou qui se meuvent tous

deux avec des directions & des viteſſes différentes. La partie émergente du corps flottant étant retardée par le frottement ou par l'impulſion de l'air, tandis que la partie plongée conſerve toute la viteſſe qu'elle reçoit du courant, il eſt évident qu'il n'y a qu'un point qui ſe meut conſtamment en ligne droite, & qu'autour de celui-ci tous les autres par une ſucceſſion fortuite ſont obligés de décrire des cercles; delà viennent ſans doute ces groſſes pelotes de bouzin qui ſe préſentent ſouvent à la ſurface de l'eau quand on a enlevé la glace ſolide qui la couvroit. Comme il arrive très ordinairement qu'on les repouſſe vers le fond de l'eau en remuant le glaçon qu'on veut enlever, ces maſſes qu'on voit ſurnager un inſtant après, font dire aux gens prévenus qu'elles viennent du fond de la rivière & qu'elles y ont été formées.

* Pag. 60. in 4.
* En ſuppoſant donc que la glace ſe forme ſur les rivières de la manière que je viens de l'expoſer, on peut facilement rendre raiſon des différences qu'on y remarque quand on la compare à celle des eaux dormantes.

1. Les glaces des rivières, tant celles qui flottent que celles qui ſont adhérentes, ont les bords plus épais que le reſte, & la face qui touche l'eau eſt preſque toujours enduite d'une couche de bouzin.

Les grands glaçons conſervent mieux que les petits le mouvement qu'ils ont aquis, lorſqu'ils viennent à paſſer d'un endroit plus rapide dans un autre qui l'eſt moins, ils gagnent de viteſſe cette eſpèce de glace broyée, dont une partie s'arrête à leurs bords & en aug-

augmente l'épaisseur, ils glissent sur le reste dont ils entraînent toujours avec eux quelque portion que la gelée attache à leur surface inférieure. On conçoit bien que la même chose doit arriver à la glace fixe lorsque le bouzin sera porté dessous par le mouvement de l'eau, & qu'il doit même s'y amasser en plus grande quantité, parce que tous les corps qui flottent sur un courant dont la vitesse est plus grande au milieu qu'ailleurs, comme celui d'une rivière, tendent toujours à s'approcher des bords.

2. Les glaçons que la rivière charie, sont pour l'ordinaire moins unis & moins droits que ceux du rivage ou des eaux dormantes.

C'est que la glace nouvellement formée, étant encore très mince, flotte à fleur d'eau, & qu'elle est souvent couverte de petites vagues que la gelée saisit avant qu'elles aient eu tout le tems de s'étendre; d'ailleurs il arrive aussi que ces glaçons minces sont rencontrés par d'autres qui les croisent & les doublent en partie, ce qui augmente inégalement leur épaisseur: en un mot, par la seule raison que ces glaces se meuvent & changent continuellement de lieu, elles sont exposées à des accidens qui n'arrivent point à celles des eaux tranquilles, aussi ces dernières sont-elles beaucoup plus droites & sans rugosités considérables.

3. Les glaçons flottans sont moins transparens que les autres, & le plus souvent d'une couleur laiteuse.

* La transparence des corps dépend beaucoup, comme l'on sait, de l'homogénéité de leurs

* Pag. 61. in 4.

leurs parties & de l'ordre qu'elles ont entre elles: on doit concevoir les glaçons, eu égard au progrès de la gelée qui les forme, comme un assemblage de plusieurs couches d'eau qui se sont fixées successivement les unes sur les autres; quand cela se fait au même endroit, toutes les couches se ressemblent à peu-près, mais sur un courant combien n'arrive-t-il pas d'accidens qui changent l'état de l'eau pendant que le froid fixe ses parties?

Les vagues & les lames d'eau qui passent sur la glace & qui s'y gèlent en un instant, comme nous l'avons dit ci-dessus, couvrent souvent & renferment au dessous d'elles le frimas, la gelée blanche ou la neige qui s'y est attachée, & c'en est assez pour occasionner cette couleur blanchâtre que l'on remarque presque toujours aux glaçons flottans.

N'est-il pas naturel de penser que l'eau perd sa fluidité par degrés comme toutes les autres matières, que ses parties avant que de prendre une consistance totale, se pelotonnent, pour ainsi dire, en molécules plus grossières, & que leur assemblage n'est uniforme & solide qu'autant qu'elles ont eu le loisir de se joindre de la manière la plus convenable, ou que leur liaison n'a point été interrompue par des secousses & par des mouvemens étrangers. Toutes les matières qu'on agite, lorsqu'elles passent de l'état de liqueur à celui de solide, ne prennent jamais ni la transparence, ni la dureté qu'elles aquéreroient sans cette circonstance, & les liqueurs qu'on fait glacer en les remuant, ne se convertissent jamais qu'en neige.

Quand

Quand j'ai ſuppoſé ci-deſſus que les parties d'eau dont ſe forme le glaçon flottant, n'ont qu'un mouvement commun, & qu'elles ſont comme en repos rélativement les unes aux autres, je n'ai pas prétendu que ce repos fût auſſi parfait qu'il peut l'être dans une eau dormante, je n'ai exclu par ma ſuppoſition que des viteſſes reſpectives, telles qu'elles ne laiſſaſſent aucun lieu à la fixation de l'eau; mais tant qu'il y a de ces mouvemens irréguliers qui changent continuellement la poſition des parties (& il y en a toujours dans l'eau * qui coule), l'union ne peut jamais ſe faire d'une manière auſſi intime ni avec autant d'ordre qu'elle ſe feroit dans des circonſtances plus favorables.

* Pag. 62. in 4.

Indépendamment de ces viteſſes inégales qui tendent à déplacer les parties, & qui retardent leur cohérence, il eſt encore une autre eſpèce de mouvement qu'on ne peut guère ſe diſpenſer d'admettre, & qui s'oppoſe auſſi à la congélation & au parfait arrangement des parties de l'eau. Tout fluide qui ſuit une pente non ſeulement gliſſe ſelon cette inclinaiſon, mais il ſemble que les petites maſſes qui le compoſent, au moins celles qui ſont aux ſurfaces, doivent tourner ſur elles-mêmes, à peu-près comme les petits glaçons dont j'ai parlé ci-deſſus. Quand le mouvement de toute la maſſe ſeroit tellement régulier que les molécules de l'eau tournaſſent ſans ſe déplacer les unes à l'égard des autres, ſeroit-il poſſible qu'au moment de leur congélation elles ſe trouvaſſent unies auſſi étroitement & avec autant de régularité que ſi le repos avoit pré-

cédé cette union, à moins qu'on ne ſuppoſe toutes ces petites maſſes parfaitement uniformes & de figure également propre à s'arranger dans toutes ſortes de circonſtances? ſuppoſition peu vraiſemblable ſi l'on conſidère les molécules qui commencent la glace comme autant de petits glaçons inſenſibles que la gelée a déja pelotonnés.

Enfin, quand l'eau ſe gèle étant en repos, une grande partie de l'air qui s'en dégage, s'échappe du côté oppoſé au froid qui condenſe les parties, & ſe raſſemble en volumes très ſenſibles & quelquefois fort grands. Il n'en eſt pas de même quand le froid convertit en glace des parties d'eau qui ſe meuvent actuellement, l'air qu'elles renferment entre elles s'échappe en toute ſorte de ſens & demeure diviſé dans la maſſe en une infinité de petits globules qui interrompent les paſſages de la lumière, & qui en détournent les rayons par des réfractions & par des réflexions différentes de celles que l'eau ſeule occaſionneroit. C'eſt une obſervation qui n'a point échappé à Mr. de Mairan (†), & qu'il a fait valoir pour expliquer pourquoi la glace en général eſt toujours moins tranſparente que l'eau dont elle a été formée.

* Pag. 63. in 4. * 4. Les glaçons qui flottent dès l'inſtant de leur formation, ſont toujours moins ſolides & moins épais que ceux d'une eau tranquille, qui

(†) *Diſſert. ſur la glace, inſérée dans le recueil des pièces qui ont remporté les Prix de l'Académie de Bordeaux, Tome I, page 77.*

qui ont commencé en même tems & avec le même degré de froid.

Les causes qui rendent ces sortes de glaces moins transparentes que les autres, empêchent aussi qu'elles ne prennent autant de solidité ; car en général les corps solides ont d'autant plus de consistance que leurs parties sont plus homogènes & que leur liaison est plus parfaite. Ces deux conditions manquent dans les glaçons flottans, les petites parties d'air dont ils sont remplis & qu'on y apperçoit au prémier aspect, interrompent fréquemment celles de l'eau qui se sont glacées, & ce mélange forme un tout qui n'est solide qu'en partie, encore ce qu'il y a de solide n'a-t-il pas toute la cohérence qu'il pourroit avoir, parce que, comme je l'ai déja remarqué, les pièces qui composent cette solidité interrompue, n'ont pas eu la facilité de s'arranger de la manière la plus convenable, à cause du mouvement qu'elles ont eu jusqu'à l'instant de la congélation.

Quant à l'épaisseur, on conçoit facilement qu'un morceau de glace qui suit le fil de l'eau & qui n'a jamais exactement la même vitesse qu'elle, a moins de prise sur les parties qui doivent recevoir de lui le degré de froid nécessaire pour s'y attacher & concourir à son accroissement.

En admettant l'opinion que j'ai exposée dans ce Mémoire touchant la formation des glaces que les grandes rivières charient, on expliquera facilement un fait qui a mérité l'attention des Savans, & dont je vois qu'on a cherché la raison. On a vu plusieurs fois la Sei-

ne tout-à-fait priſe par un froid qui n'excédoit pas 8 ou 10 degrés, & l'on ſe rappelle encore avec une eſpèce de ſurpriſe, que pendant le rigoureux hiver de 1709, le milieu de ſon courant demeura libre, à cela près qu'il charioit des glaçons comme il a coutume de faire pendant une gelée beaucoup moins âpre.

Mr. Homberg (*a*) pour expliquer cette eſpèce de bizarrerie de la Nature, ſuppoſa que
Pag. 64. » les groſſes rivières, au moins dans * *notre*
14. » climat, ne devoient pas geler d'elles-mê» mes ſi ce n'eſt vers les bords, parce que » leur courant eſt toujours trop fort vers le » milieu; qu'ainſi ſi l'on ne caſſoit pas la » glace des bords (ce que l'on ne manque ja» mais de faire, dit-il, pour différentes rai» ſons), le milieu couleroit toujours à l'ordi» naire, ſuppoſé d'ailleurs qu'il ne tombât » point de petites rivières dans la groſſe; mais » comme il y en tombe, les glaçons qu'elle » charie dans ſon milieu, viennent pour la » plus grande partie des petites rivières dont » on a caſſé la glace; que ces glaçons arrê» tés par un pont ou par un coude de la ri» vière, ou par quelque autre obſtacle que ce » ſoit, ſe collent les uns aux autres par le froid, » & forment enſuite une eſpèce de croute qui » couvre toute la ſurface de la rivière; & » qu'enfin comme le froid de 1709 fut très » ſubit & très âpre dans ſon prémier com» mencement, les petites rivières qui tombent » dans la Seine au deſſus de Paris gelèrent » tout-

(*a*) *V. l'Hiſtoire de l'Ac.* 1709. *page* 11 & 12.

» tout-à-coup & entierement, de sorte que
» leurs glaçons qui se seroient pris sur la superficie de la Seine, ne pûrent y être apportés, du moins en assez grande quantité ".

Je suis d'accord avec Mr. Homberg sur la manière dont se fait l'engorgement, je conviens que la glace qui couvre une grande rivière n'est jamais toute d'une pièce, qu'elle n'est qu'un assemblage de plusieurs morceaux arrêtés par quelque obstacle, & soudés, pour ainsi dire, les uns aux autres; je crois encore, comme lui, qu'un froid subit & fort âpre rend les glaçons flottans moins nombreux qu'ils n'ont coutume d'être lorsque l'hiver est plus modéré; mais quelle en est l'origine, & pourquoi leur quantité dépend-elle de la force & des progrès plus ou moins précipités de la gelée? voila le point qui nous sépare.

Que quelques Meûniers, quelques païsans rompent les glaces qui leur nuisent actuellement, ou pour prévenir quelques accidens qu'ils ont à craindre, & qu'ils en mettent à flot les fragmens; que ces morceaux même emportés par le courant en détachent d'autres de tems en tems par leur choc, c'est ce qu'on ne peut nier raisonnablement; mais que * cela suffise pour produire tout ce qu'on voit flotter nuit & jour tant que le courant est libre, c'est ce qui ne me paroit pas vraisemblable. Mes doutes sont fondés sur les raisons que j'ai alléguées ci-dessus, & je les trouve d'autant plus fortes, qu'elles sont parfaitement d'accord avec une expérience dont la Police de la Ville fit les frais ces jours derniers lorsque

* Pag. 651 in 4.

 que

que la Seine fut totalement prise. Cinquante ou soixante Ouvriers furent employés à rompre les glaces pour prévenir les désordres d'un dégel précipité; quiconque a voulu le voir, aura remarqué comme moi, que pendant ce travail les glaçons qui ont flotté n'étoient ni aussi grands, ni aussi nombreux qu'ils l'avoient été précédemment par le seul effet de la gelée. Peut-on croire après cela qu'une grosse rivière comme la Seine, ne charie que par l'effet du hasard, ou par les soins de quelques particuliers qui de loin en loin mettent l'eau à découvert?

Disons plutôt que les glaçons qui sont chariés, au moins quant au plus grand nombre, sont formés comme je l'ai expliqué ci-dessus, qu'ils flottent dès l'instant de leur naissance, & que venant à s'amasser & à se joindre les uns aux autres dans les endroits où il se rencontre des obstacles, leur assemblage forme une espèce de croute qui cache entierement l'eau; & le milieu du courant sur qui la gelée n'a point de prise immédiatement, se trouve couvert par une glace qui vient d'ailleurs: voila ce qui se passe le plus ordinairement.

Mais il peut y avoir tel cas où les glaçons flottant dès leur origine ne parviennent pas jusqu'au milieu du courant, ou n'y arrivent point en assez grand nombre pour le couvrir par-tout, & ce cas est celui d'une gelée plus subite & plus âpre que d'ordinaire, & voici comment on doit l'entendre.

Une certaine étendue d'eau qui coule assez uniformément pour donner prise à la gelée, devient sur la rivière un glaçon isolé qui continue

tinue de flotter tant qu'il se trouve entre le fort du courant & quelque veine d'eau qui demeure fluide, parce que le degré de mouvement qu'elle a, ne cède point au froid actuel. Mille circonstances occasionnent ces différens * degrés de vitesse dans les différentes parties d'une grande rivière, & c'est une supposition que je ne crois pas qu'on veuille me contester. Mais si le froid vient à s'augmenter promptement, cette portion de la rivière qui avoit conservé sa fluidité, pourra la perdre avant que le glaçon flottant qu'elle sépare du rivage ou dés glaces qui y tiennent, soit échappé, & cette dernière congélation, je veux dire, celle que l'augmentation subite de la gelée aura fait naître, liera aux glaces du bord le morceau qui auroit continué de flotter par un moindre degré de froid; delà il suit que la rivière charie beaucoup moins par deux raisons, 1. parce que le glaçon qui auroit flotté ne flotte point; 2. parce que ne flottant point & demeurant dans le lieu même où il a été formé, il couvre une étendue d'eau qui en auroit produit un autre immédiatement après lui.

* Pag. 66. in 4.

En voila assez, je pense, pour faire entendre comment les rivières charient indépendamment des soins qu'on paroit se donner pour rompre la glace, & pour justifier cette proposition qui paroit d'abord un paradoxe, que nous avons quelquefois en France des hivers trop froids pour glacer entierement nos grandes rivières.

* Pag. 67. in 4.

* MEMOIRE

Où l'on prouve qu'il y a une inégalité très-sensible dans les plus grandes hauteurs du Soleil au solstice d'été, & que l'obliquité apparente de l'Ecliptique (a) a augmenté depuis 1738, d'environ un quart de minute ou quinze secondes.

Par Mr. LE MONNIER Fils.

22 Juin 1743.

J'AI comparé en 1738 la plus grande hauteur solsticiale du bord supérieur du Soleil avec celles qui ont été observées en 1715 & 1721 par Mr. le Chevalier de Louville, dans le dessein de vérifier son hypothèse sur la diminution de l'obliquité de l'Ecliptique, & dans le Mémoire que j'ai lu pour lors à l'Académie, j'ai fait voir qu'il ne paroissoit guère vraisemblable que cette diminution fût aussi considérable qu'on l'avoit supposée jusqu'ici, puisqu'au lieu de 12″ dont le Soleil auroit dû paroitre moins élevé, je trouvois à peine de quoi me convaincre qu'il y eût eu quelque diminution sensible dans l'espace d'environ vingt ans. Il est vrai que dans un intervalle trois

(a) Il faut prendre garde que cette obliquité n'est point conclue des observations faites au solstice d'hiver, à cause de la réfraction qui est inconnue & qui varie à 18 degrés de hauteur ; on en donnera dans la suite le résultat, car il n'est point encore prouvé que la distance des Tropiques ait augmenté sensiblement dans l'espace de cinq à six ans.

trois fois plus grand qui s'est écoulé entre les observations faites à l'Ile Cayenne & celles qu'on a faites au Pérou, on trouve une différence d'environ 20 secondes dont l'obliquité de l'Ecliptique auroit diminué; mais après avoir examiné toutes les circonstances de ces observations, on a fait voir qu'elles ne favorisoient pas entierement l'hypothèse établie par Mr. de Louville, puisqu'il est certain qu'en adoptant les mêmes observations il faudroit près de 200 ans avant qu'on s'aperçût d'une minute de diminution dans l'obliquité de l'Ecliptique.

* Peu de tems après j'ai eu communication de deux différentes Lettres écrites à Mr. de Maupertuis par Mr. Bradley, où il est parlé d'un mouvement particulier aux Etoiles fixes, & qui devoit influer sur l'obliquité de l'Ecliptique: comme Mr. Bradley paroissoit desirer que l'on observât ici avec le secteur de 9 pieds de rayon le mouvement qui, dans les étoiles du colure des solstices, avoit paru en 1728, contraire à celui que l'on observe aux étoiles situées près du colure des équinoxes, je commençai dès-lors à déterminer les vraies distances au zénit de Paris de l'étoile η de la queue de la grande Ourse, de quelques autres étoiles du Bouvier & d'Hercule, & de l'étoile γ de la tête du Dragon. Je publiai les mêmes observations dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1738, & ensuite dans le Livre qui a pour titre *Degré du Méridien*; mais à peine deux années s'étoient écoulées que j'aperçus ces mêmes variations annoncées par Mr. Bradley, les étoiles du colure du solsti-

* Pag. 68, in 4.

solstice, telle que γ de la tête du Dragon, s'étant éloignées du zénit de Paris vers le Midi, ce qui doit s'entendre après avoir fait quelques légères réductions qui dépendent de la Précession des Equinoxes.

Je comparai aussi en 1738 l'étoile d'Arcturus avec le bord supérieur du Soleil, & ayant déterminé leurs différences de hauteurs méridiennes au solstice d'été, de 3ᵈ 10′ 15″, je me proposai d'abord de vérifier par cette voie si l'obliquité apparente de l'Ecliptique augmenteroit, comme Mr. Bradley le soupçonnoit; d'ailleurs j'ignorois entierement si Mr. Bradley avoit fait usage dans cette occasion des hauteurs solsticiales du Soleil. Quoi qu'il en soit, il est à propos de remarquer ici que l'étoile d'Arcturus étoit fort convenable pour cette recherche, n'étant pas fort éloignée du Soleil à la fin du mois de Juin, & son passage au Méridien se faisant en plein jour & à une heure très-commode. De plus le micromètre de mon quart-de-cercle étant excellent, je crus pouvoir déterminer cette différence de hauteur plus exactement qu'à 5 secondes près, sur-tout en prenant un milieu entre diverses opérations réïtérées plusieurs jours de suite avant ou après le * solstice; enfin le fil à plomb tomboit chaque fois sur les mêmes points de la division de mon quart-de-cerle.

* Pag. 69. in 4.

J'avois déja annoncé à l'Académie en 1740 le résultat de ces prémières tentatives (*a*), mais j'ai

(*a*) *La principale cause de ces Variations est périodique, & on peut conclurre selon les observations de Mr. Bradley, qu'elle s'achève en même tems que la Révolution du nœud de la Lune. Voyez ce qui en est rapporté dans les Mémoires de l'Académie, année, 1741, page 537.*

j'ai toujours différé de les publier, jusqu'à ce que des différences plus considérables m'aient entierement convaincu qu'on ne pouvoit plus soupçonner d'erreurs dans des observations aussi délicates. Arcturus doit descendre chaque année de 18″, à cause de la Précession des Equinoxes; mais parce que cette étoile a un mouvement propre en latitude d'environ 2 minutes en 50 ans, j'ai trouvé en comparant d'autres observations faites avec l'instrument de Mrs. Picard & de la Hire, qu'Arcturus avoit changé sa déclinaison de 17′ 27″½ en 55 ans, & qu'ainsi cette étoile devoit changer chaque année sa déclinaison de 19″, 05. Ayant donc égard à cette correction, & ajoutant le double 38″, 1 au résultat des observations faites en 1738, on voit d'abord qu'elle auroit dû paroître plus basse en 1740, de 3d 10′ 53″ que le bord supérieur du Soleil, au-lieu que je l'observai de 3d 11′ 5″, c'est-à-dire, de 12″ plus grande.

Enfin ayant égard aux mêmes réductions que ci-dessus, la hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil au solstice d'été de 1742, devoit surpasser celle d'Arcturus de 3d 11′ 31″; au-lieu que j'ai trouvé 17″½ de plus qu'en 1738, & actuellement au solstice de 1743, la différence est un peu plus grande. Il est donc constant par une suite continuelle d'observations faites avec le même micromètre depuis 1738, que la plus grande hauteur solsticiale du Soleil a augmenté; en un mot, indépendamment des hauteurs de l'étoile, & après avoir bien vérifié mon quart-de-cercle au zénit par les étoiles de la grande Ourse, ainsi que

que je l'ai pratiqué au mois de Juin 1738, je trouve la hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil de 15″ plus grande, c'est-à-dire, qu'elle est aujourdhui, réduite au parallèle de l'Observatoire, de 64^{d} 54′, 35″, au-lieu de 64^{d} 54′ 20″ qu'on a trouvé il y a cinq ans.



* Pag. 70. in 4.

*SUR LE ZINC.

Second Mémoire.

Par Mr. MALOUIN.

25 Juin 1743.

PLUSIEURS expériences que j'ai faites sur le Zinc avec le soufre minéral, avec l'antimoine crud, avec le régule d'antimoine & avec le foie de soufre, m'ont fait connoître que le Zinc a quelques propriétés qui n'avoient encore été attribuées qu'à l'or; j'ai trouvé qu'il a aussi quelque chose de commun avec le mercure; enfin j'ai remarqué dans ce demi-métal des singularités qui le distinguent de toutes les matières métalliques, dans les choses mêmes qui leur sont communes à toutes.

Je me propose de rapporter dans ce Mémoire ce qui m'a conduit à ces connoissances, j'y rendrai compte aussi de la dissolution du Zinc par les alkalis fixes & par les volatils, enfin je le terminerai par le détail d'une expérien-

périence que j'ai faite sur le Phosphore & sur le Zinc mêlés ensemble.

Dans le Mémoire que j'ai eu l'honneur de lire l'année dernière à l'Académie sur l'analogie du Zinc & de l'Etain, j'ai rapporté une expérience par laquelle j'ai trouvé que le Zinc résiste au soufre minéral, comme fait l'or, & qu'il ne s'y mêle point lorsqu'on les fond ensemble, quoique tous les autres métaux s'y joignent plus ou moins: le mercure même a une telle liaison avec le soufre, que c'est un des plus forts moyens qu'on ait pour le retenir & pour lui donner une forme solide. L'argent s'unit encore plus intimement au soufre commun que ne le fait le mercure, & on peut imiter par cette union du soufre & de l'argent, une production naturelle qui se trouve près de Goslar dans la Forêt noire: c'est cette mine d'argent & de soufre de laquelle George Agricola & plusieurs autres Auteurs ont parlé sous le nom de *Minera Argenti vitrea*.

* J'ai aussi rapporté dans mon prémier Mémoire sur le Zinc, une opération par laquelle ayant fait fondre de l'étain avec du soufre minéral, j'ai fait une espèce de mine artificielle d'étain; le soufre & l'étain y étoient si bien mêlés, qu'ils représentoient ensemble une pierre d'étain dont l'intérieur étoit disposé en aiguilles, comme est l'antimoine.

* Pag. 71. in 4.

On trouve à Hesse une mine de fer soufrée qu'on nomme *Minera Martis solaris*, laquelle contient une quantité extraordinaire de soufre. Le fer est de tous les métaux celui qui se joint au soufre plus aisément & en plus grande quantité.

On

On ſait en Chymie que le régule d'antimoine fondu avec du ſoufre commun, forme un antimoine crud qui eſt tout-à-fait ſemblable à l'antimoine naturel qu'on a tiré de ſa gangue.

Enfin le ſoufre s'attache plus ou moins à toutes les matières métalliques, à l'exception de l'or & du Zinc, ce qui eſt ſurprenant par rapport au Zinc, en ce qu'il paroit qu'il contient beaucoup de ſoufre, puiſqu'il brule en s'enflammant, ce qui n'arrive à aucune autre matière métallique; mais il y a lieu de penſer que ce ſoufre eſt particulier au Zinc, & qu'il n'eſt point de la nature du ſoufre ordinaire. J'ai fondu enſemble parties égales de Zinc & de ſoufre commun, & lorſque le tout a été retiré du feu & refroidi, j'ai retrouvé le Zinc que j'avois employé, le ſoufre ne l'avoit point diſſous, & ils ne s'étoient point mêlés enſemble. Je dois encore faire obſerver que pendant l'opération il ne s'étoit point ſublimé de fleurs, quoique le feu fût aſſez fort pour cela, ce qui apprend que le ſoufre fixe le Zinc.

Cette expérience m'a depuis conduit à en tenter une autre, qui a été de faire paſſer le Zinc par l'antimoine crud, parce que l'antimoine, comme on le ſait, eſt compoſé d'une grande quantité de ſoufre de la nature du ſoufre commun.

C'eſt un fait conſtant que l'antimoine diſſout tous les métaux, à l'exception de l'or. Si l'on fait fondre un métal avec l'antimoine crud, le métal ſe diſſout, & s'élève en ſcories avec la partie ſulfureuſe de l'antimoine, pen-

pendant que la partie réguline de ce minéral tombe au fond.

* Perſonne, que je ſache, n'a travaillé le Zinc avec l'antimoine. J'ai fait ſur ces deux minéraux pluſieurs opérations, deſquelles je ne rapporterai ici que celles qui ſont au ſujet que je traite dans ce Mémoire. J'ai penſé que puiſque l'antimoine diſſout les métaux par ſa partie ſulfureuſe, & qu'il ne diſſout point l'or, il pourroit ſe faire que l'antimoine ne diſſoudroit pas le Zinc, qui, comme l'or, ne ſe diſſout point par le ſoufre. * Pag. 72. in 4.

Pour m'aſſurer de ce fait j'ai mis 4 onces de Zinc dans un creuſet rougi entre les charbons ardens, & lorſque le Zinc a été preſque fondu, j'y ai ajouté 4 onces d'antimoine crud en poudre; j'ai recouvert le creuſet, & j'ai entouré le tout de charbons juſque par deſſus le couvercle. Quelque tems après ayant jugé que le mêlange pourroit être fondu, j'ai écarté ces charbons & j'ai découvert mon creuſet; j'ai plongé dedans une verge de fer rouillée, j'ai remué, & ayant trouvé la matière bien fondue, je l'ai retirée du feu, & je l'ai renverſée.

Pendant que le tout refroidiſſoit, j'ai examiné le couvercle du creuſet, & j'ai trouvé qu'il y avoit pluſieurs petits globules de Zinc, leſquels y étoient attachés par une eſpèce de craſſe d'un gris jaune, qui formoit ſur ce couvercle une couche mince & inégale. Il eſt à remarquer que le Zinc avoit été mis au fond du creuſet, & que le creuſet n'avoit point été tout-à-fait rempli par l'antimoine & par le Zinc.

Cette

Cette obſervation jointe à d'autres dont je vais rendre compte, m'a donné lieu d'attribuer au Zinc une propriété de laquelle je parlerai dans la ſuite.

La matière étant refroidie, j'y ai retrouvé le Zinc ſéparé de l'antimoine, & j'ai obſervé que l'antimoine n'étoit point en régule, qu'il étoit ſimplement comme eſt l'antimoine crud qu'on a refondu.

Quoique cette expérience prouvât aſſez que l'antimoine ne diſſout pas plus le Zinc que ne fait le ſoufre, j'ai réïtéré pluſieurs fois l'opération en y faiſant quelques changemens, & je n'ai jamais pu unir enſemble le zinc & l'antimoine crud.

Il m'eſt ſouvent reſté après l'opération une eſpèce de craſſe d'un gris brun, qui étoit plus conſidérable lorſque j'avois * bien fait fondre le Zinc avant que d'y mettre l'antimoine, ou lorſqu'ayant mis l'antimoine dans le même tems que le Zinc, j'avois plus pouſſé le feu qu'il ne falloit pour fondre ſeulement le mélange.

* Pag. 73. in 4.

Cette craſſe ne doit point être priſe pour des ſcories compoſées du Zinc diſſous avec le ſoufre excédent de l'antimoine, puiſque dans toutes ces opérations, de quelque façon que je les aie faites, il n'eſt jamais reſté de régule d'antimoine. Il ſe forme une ſemblable croute ſur le Zinc fondu avec le ſoufre, quoiqu'il ne ſe diſſolve point de Zinc par le ſoufre, comme je l'ai rapporté dans mon prémier Mémoire. Cette croute ſeroit auſſi conſidérable, ſi le Zinc étoit tenu ſans ſoufre ou ſans antimoine, au même feu & pendant le

même

même tems ; il y a ſeulement cette différence, qu'elle eſt d'un brun verd par le ſoufre, & d'un brun gris par l'antimoine, au-lieu que ſur le Zinc ſeul elle paroit griſe.

Pour mieux voir ce qui ſe paſſoit lorſque je fondois enſemble le Zinc & l'antimoine, j'ai mis l'un & l'autre dans une cornue de verre qui avoit environ 4 pouces de diamètre. J'ai placé cette cornue ſur un culot au milieu d'un fourneau, & j'y ai ajuſté un recipient, ſans luter les jointures de ces deux vaiſſeaux, enſuite j'ai donné un feu doux d'abord. J'ai aperçu que dès que le mêlange a commencé à ſe fondre, il paſſoit une petite vapeur blanche de la cornue dans le récipient, & une partie de cette vapeur s'échappoit dehors par les jointures des vaiſſeaux. Ayant examiné de bien près cette vapeur, j'ai trouvé qu'elle avoit une odeur à peu-près ſemblable à celle du phoſphore. Cela me rappella dans l'eſprit ce qu'avance Mr. *Henckel* dans ſa Pyritologie (*a*), où il dit que le Zinc & le phoſphore ont une grande liaiſon entre eux, & qu'ils viennent, ſelon toute apparence, d'un même principe.

Enſuite j'obſervai qu'ayant un peu augmenté le feu, le cou de la cornue étoit devenu brun intérieurement, & en même tems le haut de la cornue, c'eſt-à-dire, la partie vuide de la cornue s'étoit obſcurcie de même par une couleur brune. Je jugeai alors que mon opération étoit, pour ainſi dire, * manquée, en ce que cette couleur m'en déroboit la

* Pag. 74. in 4.

(*a*) *Pyritologia Henckel*, c. 10, p. 628. *Lipſ. in* 8.

la vue, qui étoit tout ce que je cherchois en la faisant dans des vaisseaux de verre; c'est pourquoi ayant renoncé à voir ce qui se seroit passé pendant la fusion du Zinc & de l'antimoine mêlés ensemble, j'ai augmenté le feu insensiblement jusqu'à un degré suffisant pour faire élever le Zinc en fleurs: je voulois par ce moyen savoir s'il s'éleveroit des fleurs de Zinc dans des vaisseaux fermés, & si l'antimoine apporteroit à ces fleurs quelque variété. En poussant ainsi le feu, la cornue *s'est* obscurcie de plus en plus, & elle n'a pas tardé à se fêler dans son fond vers la partie postérieure: alors la vapeur blanche qui auparavant passoit par le cou de la cornue dans le récipient, a discontinué aussitôt, & elle s'est échappée par cette fêlure, ce qu'elle a continué de faire pendant tout le reste de l'opération.

Après avoir augmenté le feu par degrés pendant une demi-heure, j'ai cessé d'y mettre du charbon, & j'ai laissé le tout dans l'état où il étoit, pendant que le feu s'éteignoit.

J'ai observé que la cornue en se refroidissant faisoit sans cesse un bruit semblable à celui que fait le verre lorsqu'il casse au feu, & j'ai vu qu'elle se fêloit de toutes parts, si ce n'est à sa partie supérieure qui étoit vuide.

Enfin j'ai retiré ma cornue hors du fourneau lorsqu'elle n'a plus fait de bruit & qu'elle a été tout-à-fait refroidie, je l'ai examinée, & j'ai trouvé qu'elle étoit toute cassée en petits morceaux dans la partie qui contenoit la matière, ce qui venoit, je crois, de ce que cette cornue en s'échauffant avoit augmenté

sa

ſa capacité, & la matière en ſe fondant en même tems dans la cornue, s'étoit conformée à cette capacité. Le feu étant éteint, la cornue s'eſt refroidie plus promptement que n'a fait la matière qu'elle contenoit; cependant lorſque cette matière en ſe refroidiſſant a été aſſez endurcie pour réſiſter à la compreſſion du verre qui ſe reſſerroit, la cornue s'eſt caſſée en petits morceaux, qui ſe ſont écartés les uns des autres à proportion de la différence du reſſerrement de la cornue, & de celui de la matière qu'elle contenoit.

J'ai encore obſervé ceci de particulier, c'eſt que le milieu du * corps de la cornue étoit comme une large bande toute garnie extérieurement de petites éminences qui étoient comme des têtes d'épingles de différentes groſſeurs. Quelques-unes de ces éminences étoient percées, & les bords de ces petits trous étoient inégaux & comme déchirés en dehors. Cette bande étoit large irrégulièrement de trois doigts dans la partie de la cornue qui étoit oppoſée à ſon cou, & elle aboutiſſoit en diminuant inſenſiblement de largeur, à deux travers de doigt loin du cou. Le tiers de la largeur de cette bande répondoit au haut de la matière, & les deux autres tiers s'étendoient au deſſus.

* Pag. 75. in 4.

Après avoir ainſi conſidéré les dehors de ma cornue, je l'ouvris, & ayant examiné la matière qu'elle contenoit, je n'y trouvai pas le moindre veſtige de régule d'antimoine; le Zinc étoit en gros globules répandus dans l'antimoine crud: ces globules de Zinc étoient en plus grande quantité vers la partie ſupérieure

& vers le cou de la cornue, que dans le reste de la masse.

Ces éminences hémisphériques que j'ai dit avoir observées au dehors de la cornue, faisoient en dedans autant de concavités, & j'ai aperçu dans ces petites concavités des globules métalliques.

Pour savoir si ces globules étoient des globules de Zinc, je les examinai par la propriété que j'ai trouvé qu'a le Zinc, qui est de donner un cri particulier, comme est celui de l'étain, & un peu plus fort. Je mis quelques-uns de ces petits globules entre mes dents, & je trouvai qu'ils avoient bien sensiblement le cri du Zinc.

J'examinai les morceaux de verre qui formoient le fond de la cornue, au dessous de cette espèce de bande distinguée par ces éminences & par ces petits trous; & je n'y remarquai rien de particulier. Pour ce qui est du haut de la cornue qui étoit au *dessus* de cette bande, il étoit tout garni en dedans d'une couche brune, comme une espèce de chagrin, dont les grains étoient plus gros dans la partie qui étoit plus près de cette bande, & ces grains devenoient d'autant plus petits, qu'ils s'en éloignoient plus; de sorte que dans la partie de la cornue la plus éloignée de la matière, ces grains n'étoient pas sensibes au toucher, ils ôtoient seulement la transparence du verre. J'axaminai les grains qui faisoient cette espèce de chagrin, & je reconnus que c'étoient des globules de Zinc noircis par l'antimoine.

Pag. 76. n 4. *

Ayant trouvé que l'antimoine ne dissout point

point le Zinc, je voulus voir si on pourroit mêler ensemble le régule & le Zinc ; pour cet effet je fondis du régule d'antimoine, & j'y jettai du Zinc en petits morceaux, il s'y fondit aussitôt : je retirai le tout du feu, & lorsque la matière fut refroidie, je trouvai que le Zinc étoit allié au régule, & qu'il le rendoit plus dur & plus cassant.

Pour réussir dans cette opération, il ne faut pas donner un feu trop fort, qui feroit dissiper le Zinc en espèces de fusées ; il ne faut pas non plus faire un feu trop foible, parce qu'il faudroit le continuer plus longtems pour faire l'alliage, & on verroit alors la matière se couvrir d'une sorte de crasse grise produite par le Zinc calciné.

Cette expérience qui montre que le Zinc se mêle bien avec le régule, prouve en même tems que c'est la partie sulfureuse de l'antimoine crud qui empêche que le Zinc ne s'y allie.

Voyant que le Zinc résiste au soufre minéral & à l'antimoine, comme fait l'or, j'ai eu lieu de croire qu'il se dissoudroit enfin par le soufre joint à un alkali, je veux dire, par le foie de soufre, puisque l'or s'y dissout.

On sait, ou du moins les Chymistes savent, que l'or se dissout si parfaitement par le foie de soufre, que le mêlange de l'or & du foie de soufre étant dissous dans de l'eau, l'or y reste suspendu, & passe avec elle au travers du filtre.

Je jugeai que le Zinc pourroit se dissoudre de même dans un feu de fusion par le foie de soufre, quoiqu'il ne se dissolve point par le

 soufre

soufre seul, ni par le soufre joint au régule, comme il l'est dans l'antimoine crud, puisque l'or qui ne peut se dissoudre ni par le soufre ni par l'antimoine, se dissout par le foie de soufre aussi bien qu'aucun autre métal.

* Pag. 77. in 4. * Mais je prévoyois qu'il seroit difficile de s'assurer de ce qui résulteroit de cette opération, parce que le Zinc se calcine aisément par le feu, & parce que tous les acides le dissolvent promptement. Il ne suffisoit donc pas de voir que le Zinc se dissout dans le foie de soufre, il falloit s'assurer que c'étoit par le foie de soufre que le Zinc seroit dissous sans être décomposé, comme l'or en est dissous; c'est pourquoi il falloit trouver le moyen d'en retirer le Zinc sans qu'il eût perdu aucun de ses principes, ce qui est aussi difficile à faire qu'il est facile d'en retirer l'or, parce que ce métal ne se calcine point, & parce que les acides le précipitent sans le dissoudre.

Ces difficultés prévues & les moyens trouvés de retirer le Zinc du foie de soufre en cas qu'il y fût dissous, comme je m'y attendois, j'ai fait un foie de soufre avec une once & demie de sel de tartre & une once de soufre mêlés ensemble; j'ai mis ce mêlange par cuillerées dans un creuset d'Allemagne rougi au feu, recouvrant chaque fois le creuset; lorsque la matière a été fondue, j'y ai jetté une demi-once de Zinc, & j'ai recouvert le creuset: quelque tems après je l'ai découvert pour voir si le Zinc étoit fondu, alors j'ai aperçu que les petites lames qui s'élevoient en se croisant en grand nombre & avec beau-

coup

coup de vitesse dessus la matière, avoient chacune trois couleurs différentes, elles étoient blanches dans leur milieu, rouges au dessus, & bleues dans leurs bords. J'ai fait cette remarque, parce qu'avant que j'eusse mis le Zinc dans le foie de soufre, les étincelles qui en partoient, étoient rouges seulement, elles n'étoient pas en si grande quantité, & leur mouvement n'étoit pas si vif que lorsque le Zinc y a été. J'ai rapporté dans mon prémier Mémoire, que lorsque le Zinc est bien fondu, il s'en élève de petites fusées qui fulminent.

Ayant reconnu que le Zinc étoit fondu avec le foie de soufre, j'ai retiré le creuset du feu, & je me suis aperçu qu'il y avoit extérieurement à la partie inférieure du creuset de petits points lumineux qui devinrent de petites flammes plus sensibles; ces flammes s'étendirent peu à peu, de sorte qu'insensiblement elles se joignirent ensemble, & ne firent plus * dans la suite qu'une seule flamme qui entouroit tout le bas du creuset; cette flamme répondoit à la hauteur de la matière contenue dans le creuset, mais peu de tems après elle s'éteignit en s'affoiblissant par degrés.

* Pag. 78. in 4.

Lorsque le creuset a commencé à se refroidir, je l'ai découvert, & j'ai trouvé que le dessus de la matière qu'il contenoit, étoit comme une pâte fine & bien liée, elle avoit une couleur grise, & ce qui étoit dessous étoit verdâtre & bien dur; j'ai pris entre mes doigts un peu de cette matière molle du dessus, elle y a durci extraordinairement en se

refroidissant tout-à-fait. Je pense que cette matière grise étoit composée de la partie du Zinc calcinée par le feu, & jointe à un peu de foie de soufre; lorsque cette partie calcinée du Zinc est jointe à un peu d'antimoine ou à un peu de soufre, elle forme cette espèce de croute dont j'ai parlé plus haut.

Après avoir cassé le creuset, je reconnus qu'une partie de la matière avoit pénétré les côtés du creuset jusqu'en dehors, & j'aperçus que celle qui étoit restée dans le creuset, étoit remplie de globules de Zinc, sur-tout vers sa partie supérieure.

Je fus fort surpris de voir que le foie de soufre n'avoit pas dissous le Zinc qui y étoit en globules, dont quelques-uns étoient de la grosseur d'une noisette, comme je les avois trouvés dans l'antimoine crud après l'avoir fondu avec ce minéral.

Je soupçonnai que cela pouvoit venir de ce que je n'avois pas laissé assez longtems la matière au feu, cette réflexion m'engagea à la remettre dans un creuset que je couvris, & que j'entourai de charbons ardens.

Je remarquai que lorsque la matière commença de chauffer, il en sortit une fumée de dessous le couvercle par les trois pointes du creuset, & à cette fumée succéda aussitôt une flamme bleuâtre; pendant ce tems il se fit une décrépitation dont le bruit augmenta tout d'un coup considérablement, & il cessa de même presque aussitôt. Je laissai le tout au feu pendant trois quarts d'heure, le prémier quart d'heure se passa à allumer le feu, & il

y a

y a eu pendant une demi-heure un bon feu de fuſion.

*Le tout étant refroidi j'ai caſſé le creuſet, & j'ai trouvé, comme dans la prémière opération, le Zinc répandu en globules dans la maſſe du foie de ſoufre. * Pag. 79. in 4.

Le Zinc n'étoit point tombé en culot au fond du creuſet ni dans la prémière ni dans la ſeconde opération, parce que le Zinc ſe ſublime aiſément au feu; il s'élève en fumée & en fleurs lorſqu'étant à un feu plus fort qu'il ne faut pour le fondre ſeulement, il eſt expoſé à l'air libre: au contraire, lorſqu'il eſt environné de quelque autre matière, comme dans les opérations dont il s'agit ici, il l'a été ou du ſoufre, ou de l'antimoine, ou du foie de ſoufre, alors il s'élève en globules, & en ſe refoidiſſant il ne tombe point au fond ni du foie de ſoufre ni de l'antimoine, quoiqu'il ſoit ſpécifiquement plus peſant qu'eux, parce que vraiſemblablement il ſe refroidit plus tard, & l'antimoine ou le foie de ſoufre étant plutôt congelés que le Zinc, il ne peut les traverſer pour tomber en culot au fond du creuſet.

J'ai obſervé dans les opérations par leſquelles j'ai fait fondre le Zinc & avec l'antimoine & avec le foie de ſoufre, que le Zinc, l'opération finie, étoit en globules d'autant plus petits, & que ces globules ſe trouvoient placés d'autant plus haut dans la maſſe, que le feu avoit été plus fort.

Les petits globules de Zinc que j'ai trouvés au couvercle du creuſet dans la prémière opération dont j'ai parlé plus haut, & ceux qui ſe

se sont élevés dans la cornue, dont quelques-uns ont formé cette espèce de chagrin, & quelques autres en ont forcé, & même percé le verre, font connoître que de toutes les matières métalliques le Zinc est, après le mercure, ce qu'il y a de plus volatil; le Zinc a encore ceci de commun avec le mercure, c'est qu'il paroit avoir une disposition naturelle à se mettre en globules ou en aiguilles. J'ai rapporté dans mon prémier Mémoire sur le *Zinc*, que j'avois fondu jusqu'à six fois le même *Zinc*, & parce que j'avois alors en vue de le calciner par ces fontes, je le laissois au feu quinze heures chaque fois; je fis dans ce tems une observation que je n'ai point rapporté dans ce prémier Mémoire, c'est qu'après ces * fusions je trouvois beaucoup de cellules dans la masse du Zinc lorsqu'elle étoit refroidie, & je remarquai que ces cellules devenoient plus grandes à chaque fusion, & qu'elles approchoient plus du centre de la masse en s'éloignant plus de la surface; desorte qu'en la grattant avec un couteau pour en faire tomber la chaux, je les ouvris, & il en sortit de petits globules ronds, blancs &, quoique solides, extrêmement mobiles; comme sont les globules de vif-argent; après les autres fusions ces cellules étoient remplies d'aiguilles très fines.

* Pag. 80. in 4.

Je crois devoir rapporter ici à l'occasion de la volatilité du Zinc, ce que Mr. Stahl dit dans sa Dissertation sur les Sels des métaux (a), savoir, que le Zinc mêlé avec l'or élève avec lui des parties d'or lorsqu'on le sublime en fleurs. Je crois que le Zinc sublimeroit de même les autres

(a) Pag. 19.

autres métaux, si après l'avoir allié avec eux on le sublimoit en fleurs; & dans ce cas on pourroit dire que le Zinc est entre les matières métalliques ce que le sel ammoniac est entre les matières salines.

On doit regarder comme une chose bien singulière en Chymie, que le Zinc ne se dissolve point par le foie de soufre, qui dissout parfaitement le régule d'antimoine, le bismuth, le fer, le plomb, l'étain, le cuivre, l'argent, l'or, en un mot toutes les matières métalliques.

Je n'en excepte pas même le mercure, quoique Mr. Stahl dise positivement dans son *Specimen Beckerianum*, que le mercure ne se dissout point dans le foie de soufre, parce qu'il se dissipe pendant l'opération; mais on peut prévenir cet inconvénient en mêlant le mercure dans le foie de soufre, comme on le mêle dans le soufre pour faire l'æthiops par le feu. Il faut d'abord faire le foie de soufre, & lorsqu'il est bien fondu & qu'il est d'un rouge brun, il faut le retirer du feu, & dès qu'il ne bouillonne & n'étincelle plus, il faut y faire tomber le mercure comme la pluie en le passant par le chamois, & remuant continuellement avec une spatule. On peut aussi faire cete opération par la voie humide, en mettant le mercure dans le foie de soufre dissous dans de l'eau, ou résous par l'humidité de l'air.

* Mr. Grosse à qui je communiquai l'expérience par laquelle j'avois trouvé que le Zinc ne se dissout point par le foie de soufre, fut extrêmement surpris de cette singularité, & il

* Pag. 81. in 4.

il me conſeilla de réïtérer cette opération ; ce que je fis en prenant alors pour compoſer le foie de ſoufre, parties égales de ſoufre & d'alkali, qui eſt la proportion dont parle Mr. Stahl dans ſa Diſſertation intitulée *Vitulus aureus igne combuſtus, arcanum ſimplex, ſed arcanum.* Ayant fait ainſi mon foie de ſoufre, j'y jettai une demi-partie de Zinc; mon opération étant finie, je trouvai le Zinc en gros globules dans le foie de ſoufre, ſur-tout vers ſa partie ſupérieure.

Pendant que je réïtérois ainſi cette expérience, Mr. Groſſe y travailla auſſi. Il prit, m'a-t-il dit, trois parties d'alkali & deux parties de ſoufre qu'il mêla enſemble, & qu'il mit dans un creuſet rougi entre les charbons ardens ; & lorſque le mêlange fut bien fondu, & que la matière fut d'un rouge brun, comme doit être le foie de ſoufre fondu, il y jetta par intervalles une ſixième partie de Zinc en petits morceaux: il obſerva que de tems en tems il s'échappoit du Zinc hors du creuſet en s'élevant comme des fuſées enflammées.

Après avoir retiré le creuſet du feu, & laiſſé refroidir, il trouva le Zinc en globules qui n'étoient point alliés au foie de ſoufre.

Ce ſavant Chymiſte voulut encore réïtérer cette opération en la faiſant d'une autre façon, & cependant en gardant la même proportion de l'alkali, du ſoufre & du Zinc, laquelle il avoit obſervée dans le prémier eſſai, & qui eſt la même que j'avois employée la prémière fois que je fis cette expérience.

Mr. Groſſe ne fit point le foie de ſoufre avant que d'y mettre le Zinc, il fit le mêlange

ge des matières, & il en remplit les deux tiers d'une petite fiole qu'il choisit à fond plat, & après l'avoir bouchée d'un bouchon de liège, il la mit dans un fourneau, & il lui donna d'abord un feu doux qu'il augmenta par degrés: dès que la matière commença à se fondre dans la fiole, il vit le bouchon sauter en l'air, & dans le même tems la bouteille se cassa en morceaux, ce qui * lui ôta la satisfaction qu'il s'étoit promise, de voir ce qui se passeroit pendant la fusion du Zinc dans le foie de soufre en la faisant dans un vaisseau de verre.

* Pag. 82. in 4.

Cette expérience sur le foie de soufre & sur le Zinc m'a conduit à éprouver si le Zinc se dissout par les alkalis. J'ai été engagé à en faire l'essai par la réflexion que j'ai faite, que le foie de soufre ne dissolvant point le Zinc, il falloit ou que les alkalis ne pussent dissoudre le Zinc, ou que le soufre eût non seulement la propriété de ne point dissoudre le Zinc, mais encore celle d'empêcher que ce qui peut le dissoudre étant seul, ne le dissolve pas étant joint au soufre; de même que lorsqu'il est joint au régule, il l'empêche de s'allier avec le Zinc qui s'y unit si bien lorsqu'il est séparé du soufre, comme je m'en suis assuré par l'expérience que j'ai rapportée plus haut.

J'ai essayé de dissoudre le Zinc avec les sels alkalis fixes, par la voie humide & par la voie sèche. Il m'a paru, en me servant de la voie humide, que les alkalis dissolvoient plus lentement & en moindre quantité le Zinc, lorsqu'ils étoient résous en liqueur par l'humidi-

midité de l'air, que lorſqu'on les avoit fait fondre en y verſant de l'eau; & quand j'ai employé la voie sèche en faiſant fondre au feu le Zinc avec les alkalis, ils ſe ſont bien mêlés enſemble; de cette façon il s'eſt diſſous plus de Zinc, & la diſſolution s'en eſt faite plus promptement; enfin j'ai cru avoir trouvé que le ſel alkali du tartre diſſout mieux le Zinc que ne le diſſout la potaſſe, & la potaſſe mieux que ne fait la ſoude. Je ne me ſuis cependant pas aſſuré de ces différences, & je n'ai point cherché leurs degrés, parce que mon unique objet dans les opérations que j'ai faites avec les ſels alkalis & avec le Zinc, étoit de voir ſi les alkalis fixes diſſolvoient ſûrement le Zinc, ce que j'ai trouvé conſtant.

Le Zinc ne ſe diſſout pas ſeulement par les alkalis fixes, il ſe diſſout auſſi par les alkalis volatils. Mr. Groſſe qui m'a dit en avoir fait la prémière expérience, a mis du Zinc dans de l'eſprit volatil de ſel ammoniac, le Zinc s'y eſt diſſous en jetant des bulles d'air ſenſibles. J'ai réïtéré cette expérience, j'ai diſſous du Zinc dans de l'eſprit volatil de ſel
* Pag. 83. in 4. * ammoniac, mais la diſſolution s'en eſt faite ſans fermentation; vraiſemblablement cette différence vient de ce que l'eſprit de ſel ammoniac dont s'eſt ſervi Mr. Groſſe, étoit plus fort que celui que j'ai employé.

Voyant que les alkalis diſſolvent le Zinc, j'ai fait entrer une plus grande quantité d'alkali dans la compoſition du foie de ſoufre, pour le rendre plus propre à diſſoudre ce demi-métal; j'ai prix ſix gros d'alkali du tartre, que

que j'ai mêlés avec un gros de ſoufre, j'ai mis le mêlange dans un creuſet rougi au feu; lorſque le foie de ſoufre a été bien fondu, j'y ai jetté un gros de Zinc, j'ai couvert mon creuſet; peu de tems après je l'ai découvert pour remuer la matière, & le Zinc étant fondu j'ai ceſſé de remuer, j'ai recouvert auſſitôt le creuſet & je l'ai retiré du feu; lorſqu'il a été refroidi, je l'ai caſſé, j'ai trouvé le Zinc en globules répandus dans le foie de ſoufre, ſans y être diſſous.

Il réſulte de ces dernières expériences, que non ſeulement le ſoufre minéral ne ſe mêle pas avec le Zinc & ne le diſſout point, comme il ſe mêle avec toutes les autres matières métalliques, mais même que lorſqu'il eſt joint aux alkalis, comme il l'eſt dans le foie de ſoufre, il les empêche de ſe mêler avec le Zinc & de le diſſoudre, quoiqu'ils s'y mêlent bien & qu'ils le diſſolvent lorſqu'ils ſont ſeuls; de même qu'il empêche le régule de s'allier au Zinc, quoiqu'il s'y allie bien lorſqu'il eſt ſeul.

Ayant vu que le ſoufre ne diſſolvoit nullement le Zinc, ſoit qu'il fût employé ſeul, ſoit qu'il fût retenu ou par le régule d'antimoine, ou par les ſels alkalis, je conçus le deſſein d'eſſayer ſi on pourroit diſſoudre le Zinc par le phoſphore dont l'acide, qui eſt l'acide marin, diſſout ſi bien le Zinc; je me propoſai de mettre du Zinc en limaille avec du phoſphore dans un matras bien bouché, de donner un feu de digeſtion juſqu'à ce que le phoſphore fût diſſous, & de voir ſi dans cet état le phoſphore diſſoudroit le Zinc.

J'ai

J'ai choisi un petit matras dont le corps avoit environ 2 pouces ½ de diamètre, & dont le cou avoit 4 pouces de * longueur sur un demi-pouce de diamètre; j'ai mis dans ce matras 2 gros de Zinc en poudre & 2 gros de phosphore coupé menu, j'ai bouché le matras avec un bouchon de liège, j'ai fondu de la cire à cacheter sur les jointures, & j'ai appliqué par dessus le tout un morceau de vessie mouillée, ensuite j'ai mis mon matras dans un creuset que j'ai achevé de remplir de sable, & j'ai posé ce creuset dans un fourneau.

* Pag. 84. in 4.

Le matras a paru d'abord rempli d'une vapeur blanche, mais elle a disparu peu de tems après, le matras s'est éclairci, & il ne s'est rien passé entre le phosphore & le Zinc pendant quatre jours & quatre nuits que je les ai laissés ensemble sans feu.

Dès que j'eus fait un peu de feu, & que le matras commença à s'échauffer, il se remplit d'une vapeur blanche, & j'aperçus dans le milieu une flamme claire qui disparut presque aussitôt; à cette flamme succèderent d'autres flammes bien moins claires qui montoient du fond du matras à travers la vapeur blanche qui le remplissoit; ces flammes s'élevoient comme des ondes jusqu'à l'entrée du cou du matras, je les voyois à l'obscurité, mais lorsque j'en approchois la lumière, j'apercevois seulement la vapeur blanche qui remplissoit le matras.

Cette vapeur & ces flammes se sont affoiblies insensiblement, desorte qu'au bout d'un quart d'heure je ne voyois plus rien dans le matras

matras à l'obſcurité, & lorſque j'en approchois la lumière il me paroiſſoit éclairci, & les vapeurs qui circuloient dans le matras n'étoient plus blanches, elles étoient d'un jaune pâle, & je commençai alors à voir dans le fond du matras la matière qui y paroiſſoit être comme un ſable jaune.

Dans ce même tems j'aperçus au haut du matras comme des gouttes d'huile blanche, enſuite le tiers du matras vers ſon fond s'eſt trouvé intérieurement tout garni de petits points qui étoient des gouttelettes tranſparentes comme de l'eau bien claire; & apercevant que ces gouttelettes étoient continuellement en mouvement, ce qui me paroiſſoit produit par des gouttes d'une liqueur très claire qui diſtilloit le long des côtés du matras en dedans, j'obſervai attentivement une partie du vaiſſeau d'où j'avois vu tomber une larme de cette liqueur, * & je remarquai qu'à cette place qui étoit vuide après la chute de la larme, il s'y reforma de ces petites gouttelettes ſphériques qui devinrent en ſi grand nombre qu'elles ſe touchèrent, & dans l'inſtant d'attouchement elles ſe réunirent promptement en une goutte qui diſtilla comme la prémière, & laiſſa une place où il s'en reproduiſit d'autres; cette liqueur avoit la tranſparence de l'eau, mais elle paroiſſoit avoir la conſiſtance de l'huile. La quantité de ces gouttes a augmenté inſenſiblement, & il s'en eſt formé peu à peu plus haut juſqu'au cou du matras, enſuite elles ont pris une couleur d'un jaune rouge, celles qui étoient vers le fond du matras ont été les prémières à ſe colorer ainſi, &

* Pag. 85. in 4.

& cette couleur s'eſt communiquée peu à peu jusqu'aux gouttes qui étoient dans le cou du matras ; on n'apercevoit plus de ces gouttes ſe former dans les parties du matras qui étoient ainſi colorées.

Dans la ſuite cette couleur jaune a pâli inſenſiblement, ce changement de couleur a commencé dans le fond du matras, & il s'eſt communiqué en montant juſqu'au cou; alors j'ai aperçu au travers du verre ainſi coloré de petites plaques blanches qui paroiſſoient être métalliques, & avoir la grandeur des plus petites parcelles de Zinc que j'avois enfermées dans le matras. Pendant tout ce tems j'ai augmenté doucement le feu par degrés, & il a toujours circulé des vapeurs dans le matras.

Il y avoit deux heures & demie que j'obſervois ainſi ce qui ſe paſſoit dans mon opération, lorſque tout à coup le matras ſe caſſa en pluſieurs morceaux; ces morceaux, par la fulguration, furent jettés de tous côtés, excepté les trois morceaux qui formoient le fond du matras, leſquels reſtèrent à leur place.

Il a paru dans le même inſtant ſur tous ces morceaux une flamme qui s'eſt éteinte peu de tems après; les morceaux du fond du matras contenoient du Zinc en poudre qui étoit dans ſon entier, & qui étoit comme un ſable jaune; ces morceaux avoient intérieurement une couleur de jaune pourpre.

Les morceaux qui avoient formé le milieu du corps du matras, étoient d'un jaune de ſafran, & on y voyoit de petites parcelles de Zinc qui y étoient collées.

Pour

* Pour les fragmens du haut du matras, & le cou même, ils étoient intérieurement colorés d'un rouge clair. * Pag. 86. in 4.

Le phoſphore n'a diſſous le Zinc que lorſqu'il a été réſous en liqueur par l'humidité de l'air, lorſqu'il n'a pas été ainſi réſous il ne s'eſt mêlé dans cette opération qu'avec ce qui s'eſt calciné du Zinc par la force du feu. Je crois que c'eſt cette partie du Zinc, combinée avec le phoſphore, qui a donné dans le matras ces couleurs jaunes, pourprées & rouges, deſquelles je viens de parler; ce ſentiment que j'avance ſe trouve confirmé par une expérience rapportée par Mr. Marggraff (*a*), qui ayant élevé des fleurs du Zinc qu'il avoit mèlé avec du phoſphore, dit que ces fleurs étoient d'un jaune orangé, & qu'ayant continué ſon opération, il en vint des fleurs d'un jaune rouge.

Les morceaux de mon matras étant reſtés expoſés à l'air, s'y ſont humectés, & j'ai obſervé que le Zinc s'y eſt alors diſſous en chaux blanche. Le phoſphore en s'allumant à l'air, ſa partie inflammable s'eſt conſumée preſque toute-entière, & l'acide du phoſphore, qui, comme nous l'avons dit, eſt de la nature de l'acide du ſel commun, étant à découvert, s'eſt diſſous par l'humidité de l'air, & dans cet état il a diſſous le Zinc; il n'en a diſſous qu'une partie, parce qu'il n'y avoit pas aſſez d'acide du phoſphore pour diſſoudre tout ce qu'il y avoit de Zinc.

Il ſemble qu'on peut conclurre de ces différen-

(*a*) *Miſcellanea Berolinenſia, continuatio V, ſive Tom. VI. anno* 1740, *p.* 56.

férentes expériences de Chymie, que les acides & les alkalis qui séparément dissolvent bien le Zinc, n'ont plus aucune prise sur lui dès qu'ils sont joints à un principe inflammable; c'est ce que je tâcherai de vérifier par d'autres expériences que je me propose de faire pour cela, & desquelles je rendrai compte à l'Académie dans un troisième Mémoire sur le Zinc.

* Pag. 87. in 4.

* QUATRIEME MEMOIRE

SUR LES OS,

Dans lequel on se propose de rapporter de nouvelles preuves qui établissent que les Os croissent en grosseur par l'addition de couches osseuses qui tirent leur origine du périoste, comme le corps ligneux des Arbres augmente en grosseur par l'addition des couches ligneuses qui se forment dans l'écorce.

Par Mr. DU HAMEL (*a*).

LE dessein que j'ai eu de faire apercevoir dans un Mémoire assez court tous les points d'analogie que je crois avoir découverts entre la crue du bois des Arbres & celle des os des Animaux, m'a mis dans l'impossibilité de rapporter dans mon troisième Mémoire sur les Os toutes les preuves du sentiment

(*a*) 26 Février 1743.

ment que j'essayois d'établir, j'ai même été obligé d'abréger considérablement le détail de mes principales expériences.

Ces omissions que je ne pouvois éviter sans grossir beaucoup mon Mémoire, auront peut-être occasionné des doutes qui prévaudroient bientôt sur les preuves que j'ai rapportées, si je négligeois de les dissiper.

Raisonne-t-on d'après des idées généralement reçues? On éprouve peu de contradiction, & cela doit être, car puisqu'on est d'accord sur les principes, il ne s'agit plus que de faire apercevoir l'exactitude des conséquences, ce qui n'est pas difficile; mais si l'on entreprend d'établir un sentiment nouveau, il est bien difficile de parvenir à une conviction entière, c'est-là où l'on auroit besoin de l'évidence des démonstrations géométriques; à leur défaut il faut rassembler tous les secours que le raisonnement & l'expérience peuvent nous fournir.

C'est dans ce dessein que je me propose de reprendre les * unes après les autres toutes les propositions que j'ai avancées dans mon troisième Mémoire sur les Os.

* Pag. 88. in 4.

Les Os augmentent-ils en grosseur par l'addition de lames très minces qui faisoient partie du périoste avant que d'être adhérentes aux os, avant que d'en avoir aquis la dureté? Mon unique but dans ce Mémoire est de rapporter les raisons qui me déterminent à le penser.

Ce seroit aller contre un sentiment unanimement reçu par les plus célèbres Anatomistes, & prétendre détruire les observations des

des Phyſiciens qui ont particulierement étudié cette matière, que de nier que les os ont commencé par être mous avant que d'avoir aquis la dureté qui les diſtingue ſi ſenſiblement des autres parties de l'animal; je ſuis donc diſpenſé de rapporter les preuves que j'ai de cette vérité, il me ſuffira de renvoyer à Clopton-Havers, à Malpighi, à *Kerckringius* dans ſon Oſtéogénie, à Mr. Winſlow dans ſon Expoſition anatomique, à Mr. Petit dans ſon Traité des maladies des Os, & enfin au Mémoire que Mr. Hunauld lut l'année dernière à l'Académie ſur les Os ſurnuméraires.

Il faut donc convenir qu'il y a dans la jambe d'un petit embryon un cartilage qui occupe la place du tibia, & qui aquérant dans la ſuite de la dureté, ceſſera d'être un cartilage, & deviendra véritablement l'os tibia de cet embryon plus grand; de même que le ſternum, l'extrémité des côtes & des épiphyſes qui ſont cartilagineux dans l'enfant, deviennent des os fort durs dans les vieillards: mais comment ſe fait ce changement de cartilages en os?

Comme la ſinovie des articles, le ſuc médullaire & la graiſſe ſe trouvent aux environs des os, quelques-uns ont ſoupçonné que ces ſubſtances ſervoient à la formation des os; c'eſt comme ſi l'on diſoit que la ſalive ſert à former les parties qui en ſont abreuvées, car j'eſpère prouver dans la ſuite que les ſubſtances que je viens de nommer, bien loin de contribuer à l'oſſification, ſervent au con-

contraire à retarder l'endurciſſement des cartilages.

Mais on ſait qu'une lymphe épaiſſie peut faire un corps * fort dur; on ne refuſera pas d'accorder que les cartilages ſont remplis de lymphe, cette lymphe peut s'épaiſſir & enſuite s'endurcir dans les vaiſſeaux des cartilages, qui par-là s'oſſifiroient peu à peu proportionnellement aux différens degrés de l'endurciſſement de cette lymphe; explication que je ne propoſe que comme une conjecture, mais qui me paroît convenir aſſez à l'endurciſſement des vaiſſeaux longitudinaux des cartilages.

* Pag. 89. in 4.

On peut outre cela imaginer qu'il ſe dépoſe dans le tiſſu cellulaire ou véſiculaire des os, des molécules analogues au tartre du vin, ou, ſi l'on veut, aux pierres de fiel ou de la veſſie, à quelque choſe de ſemblable à ce qui fait les pierres des fruits; ce dépôt tartareux s'accumulera peu à peu, il ſe durcira, & alors ce ne ſera plus un corps mou, un cartilage, ce ſera un corps fort dur, en un mot un vrai os; comme un morceau de bois qui a été pénétré par un ſuc pierreux n'eſt plus du bois, c'eſt une vraie pierre qui conſerve la diſpoſition des parties que lui a donné la ſubſtance qui l'a, pour ainſi dire, moulée.

Je n'aſſure pas cependant que les fibres ligneuſes ſoient abſolument détruites dans un morceau de bois qui eſt pétrifié, puiſque j'ai vu le volatil urineux ſe développer de pierres fort dures qui étoient formées d'un grand amas de coquillages, mais les coquillages, les bois & les autres corps pétrifiés ont été ſi intime-

timement pénétrés par le suc pierreux, que la substance prémière est presque méconnoissable.

Il en est, je crois, à peu-près de même de l'endurcissement des cartilages en os; le tartre osseux, qu'il me soit permis d'employer ce terme, s'arrête d'abord dans quelques parties du tissu cellulaire d'un cartilage; à ce prémier amas il s'en accumule d'autres, & il en résulte bientôt un corps qui est plus cartilagineux qu'osseux; à mesure que les molécules osseuses se multiplient, le caractère de cartilage se dissipe, la lymphe qui est dans les principaux vaisseaux s'endurcit, & enfin on n'aperçoit plus rien de cartilagineux, c'est un vrai os qui en a pris la place.

* Pag. 90. in 4.

* Les corps qui se pétrifient, n'aquièrent pas tout d'un coup toute leur dureté, il en est de même d'un cartilage, d'un vaisseau, d'une membrane qui s'ossifie, la Nature n'agit point par sauts; ces changemens se font peu à peu & par des nuances que nous ne pouvons distinguer les unes des autres.

Néanmoins une simple ébullition réduit en gelée les os d'un embryon fort jeune, parce qu'ils sont presque tout cartilagineux.

Les os des fœtus, quoique plus éloignés de l'état de cartilage, s'attendrissent presque entierement par le secours de l'esprit de vin. Il faut employer pour attaquer les os des animaux plus âgés, l'eau de chaux ou les fortes lessives, & enfin il n'y a que la machine de Papin qui puisse amollir les gros os des vieux animaux; d'ailleurs la dureté des os des vieillards se fait connoître par leur couleur, ils sont

ſont blancs, au-lieu que les os des jeunes animaux qui tiennent encore des cartilages, ſont rougeâtres.

Cette eſpèce de décompoſition des os nous fait apercevoir les différens états par où ils paſſent avant que d'être des os parfaits, états qu'on obſerve auſſi dans la formation du bois; ce n'eſt d'abord que de l'herbe, c'eſt enſuite une écorce plus ſolide, qu'on connoit ſous le nom de *liber*, & dont on peut faire différens ouvrages.

La ſolidité de cette écorce augmente, & c'eſt de l'aubier, puis du bois de plus en plus ſolide juſqu'à ce qu'il commence à s'altérer.

La décompoſition naturelle du bois lorſqu'il ſe pourrit, ſuit la même loi, mais dans un ordre renverſé; l'écorce herbacée eſt bientôt détruite, le liber a dans peu de tems le même ſort, l'aubier dure peu, & enfin c'eſt le bois le plus dur, le mieux formé qui ſe détruit le dernier. L'analogie avec les os ſe ſoutient donc encore dans cette partie.

Ce que je viens de dire ſur l'endurciſſement ou l'oſſification des cartilages, n'appartient pas eſſentiellement à l'objet de ce Mémoire, j'aurois même évité d'en parler, ſi je n'avois pas cru que ces idées, quoique générales, &, je l'avoue, aſſez * ſuperficielles, me ſerviroient beaucoup pour l'intelligence de ce que j'ai à dire dans la ſuite ſur le dévelopement & la crûe des os.

* Pag. 91. in 4.

Clopton-Havers, & beaucoup d'Anatomiſtes avec lui, ont penſé que le petit tibia d'un embryon, par exemple, croiſſoit par l'interpoſition du ſuc nourricier, du ſuc oſſeux qui

forçoit les parties déja ossifiées de s'écarter les unes des autres, & que cet écartement produisoit l'extension de l'os dans toutes ses dimensions. Comme ce sentiment de Havers a fait une espèce de fortune parmi les Anatomistes, il me convient d'insister un peu sur cet article, & de rapporter plus en détail le sentiment de ce célèbre Anatomiste.

Havers fait d'abord remarquer que les artères s'insinuent dans les os, d'où il conclut, suivant son systême général sur la nutrition *qu'il* fait dépendre du suc nourricier filtré dans les glandes, que le suc nourricier des os se filtrera dans les glandes qu'il dit être à côté des artères, & comme l'Auteur croit avoir besoin d'esprits animaux, il dit que c'est le périoste qui les fournit.

Pour faire ensuite mieux concevoir par quel méchanisme les particules osseuses se vont placer à la circonférence des os & vers leurs extrémités, il fait observer que les os des fœtus sont tendres, & qu'alors leurs parties sont aisées à diviser; que quand l'enfant est né, ses os tiennent encore beaucoup du cartilage, & qu'il faut du tems pour que les os aquièrent peu à peu leur dureté.

Cela étant posé, tant que les os sont cartilagineux, dit Havers, ou qu'ils approchent de l'état de cartilage, tant que leurs parties peuvent s'écarter ou vers les extrémités ou vers les côtés, ils aquièrent de l'étendue; car la pression du suc nourricier en agissant vers les côtés augmentera la grosseur de l'os, & en agissant suivant la longueur de l'os elle dilatera les interstices qui sont entre les parties

ties offifiées, & en fe fixant en ces endroits elle augmentera la longueur de l'os.

Mais quand les particules offeufes feront unies les unes aux autres, l'effort du fuc nourricier ne pourra plus les écarter, & c'eft alors que les os ne croîtront plus.

* Il n'eft queftion dans tout ceci que du gonflement de l'os primitif, ou, fi l'on veut, d'une intus-fufception qui ne rend point raifon de la formation des lames offeufes. Suivant cette idée les os ne devroient être qu'une maffe, néanmoins il eft certain qu'ils font compofés d'un grand nombre de couches, on les aperçoit dans les caries, on les voit fur les os qui ont longtems refté à l'air. Havers dit en avoir compté quarante dans l'épaiffeur de l'os tibia d'un bœuf; il avoue cependant qu'il n'a pas pu les diftinguer toutes, & il eftime qu'il y en avoit au moins cinquante-cinq: quoique ce nombre paroiffe confidérable, je puis affurer que ce célèbre Anatomifte n'avoit pas encore une jufte idée de la fineffe & du nombre de ces lames. Si l'on veut s'en convaincre, on n'a qu'à prendre l'os de la jambe d'un Veau nouveau-né, le faire bouillir dans une forte leffive, l'expofer enfuite à l'air dans un endroit où il foit à l'abri du dommage que différens animaux lui pourroient caufer, & au bout de quelque tems on verra des lames d'une fineffe extrême qui fe détacheront d'elles-mêmes de deffus la furface de cet os.

* Pag. 92. in 4.

Cette expérience que j'ai exécutée avec beaucoup de fatisfaction, m'a fait de plus apercevoir que dans les os des jeunes animaux il y a quantité de lames offeufes qui font plus cour-

courtes que la longueur totale de l'os, ce que j'ai particulierement observé sur l'os tibia du côté de la partie la plus évasée, ou qui répond à la cuisse. Je prie qu'on fasse attention à cette observation, car j'en ferai usage dans la suite.

Je ne dissimulerai pas que Havers est d'un autre sentiment, car il dit positivement que les fibres qui composent la lame osseuse la plus extérieure, s'étendent de toute la longueur de l'os, & j'en conviens s'il est question de l'os d'un vieil animal, mais assurément il n'en est pas ainsi dans les jeunes animaux. Havers même, après avoir répété dans un autre endroit que les lames extérieures des os s'étendent de toute leur longueur, remarque comme une chose singulière, qu'il a vu sur des os frais des lames fort minces, immédiatement sous le périoste, qui étoient beaucoup plus courtes que l'os; c'est-là, suivant * Havers, une singularité qui n'arrive que très rarement.

* Pag. 93. in 4.

Si cet excellent Observateur s'étoit avisé d'examiner des os de jeunes animaux, comme je viens de l'indiquer, il seroit convenu qu'il arrive toujours aux jeunes animaux que les lames les plus extérieures sont beaucoup plus courtes que l'os entier; c'est un fait dont je me suis assuré, & que je prouverai dans la suite de bien des façons différentes, ce que je viens de dire suffit pour le présent.

Les os sont donc composés de lames très minces qui s'enveloppent les unes les autres, c'est une chose incontestable; donc les os ne croissent pas uniquement par l'interposition du

du suc osseux qui écarte les parties de l'os précédemment formé, une telle méchanique produiroit une masse, & non pas les lames dont je viens de parler.

Effectivement, si les os croissoient uniquement à la façon de Havers, obtiendroit-on ces couches alternativement rouges & blanches que j'ai fait voir à l'Académie?

Suivant le sentiment de Havers les molécules rouges étant chariées par le suc nourricier, s'interposeroient entre les molécules blanches, & elles formeroient une mosaïque très fine qui donneroit une teinte rougeâtre à toute la substance de l'os; ce qui n'arrive point, comme je l'ai dit dans mon troisième Mémoire sur les Os.

On sera sans doute surpris que Havers qui connoissoit si bien les lames osseuses, ne se soit pas fait l'objection que je viens de rapporter. Pour moi, je crois qu'il s'étoit très bien aperçu de l'insuffisance de son systême principal, car dans le chapitre où il traite du perioste, il dit expressément que l'os n'aquiert son accroissement que par une matière gelatineuse semblable à celle qui l'a formé dans le fœtus, ce qu'on peut observer, ajoute-t-il, dans l'os d'un Veau mort-né, où l'on observe une semblable matière entre l'os endurci & le perioste: ce sentiment a été adopté par beaucoup d'Anatomistes, les uns seulement ont fait suinter cette lymphe, ce suc osseux du corps même de l'os; & les autres, du nombre desquels est le célèbre Lister, ont cru que le perioste étoit l'organe destiné * pour la filtration de cette liqueur. Havers le

* Pag. 94. in 4.

le dit (& je ne crois pas qu'on refuſe de me l'accorder, ne fût-ce que comme une choſe probable) que les lames oſſeuſes dans l'animal qui croît, ſe forment de la même manière que la prémière lame s'eſt formée dans le fœtus.

D'ailleurs tout le monde convient que les os du fœtus étoient des cartilages avant que d'être endurcis.

Sitôt qu'on m'aura accordé ces deux propoſitions, je puis conclurre qu'il eſt probable que les lames oſſeuſes ont auſſi été cartilagineuſes avant leur endurciſſement.

Maintenant ſi l'on ne veut pas s'aſſurer par un examen & une diſſection expreſſe, que les cartilages ſont des corps très organiſés, on n'a qu'à conſulter le chapitre où Havers traite des cartilages, & on en ſera pleinement convaincu.

Le petit os d'un fœtus qu'on avoue avoir été un cartilage, eſt donc formé d'un corps très organiſé; n'eſt-il pas naturel de penſer que les lames oſſeuſes le ſont de même d'une lame qui étoit organiſée; & ſur quel fondement ôſeroit-on leur donner une autre origine en les faiſant produire par une lymphe épaiſſie par l'épanchement du ſuc oſſeux?

Imaginons pour un moment ce que pourroit produire ce ſuc oſſeux épanché entre l'os & le perioſte, ſemblable à une couche de maſtic qui d'abord eſt mou & qui s'endurcit peu à peu, il en réſulteroit une lame ſemblable à celle des pierres feuilletées; après cela qu'on examine le progrès de l'oſſification, & aſſurément on n'apercevra rien de ſemblable, on découvrira des points d'oſſification

cation d'où partent des filets osseux très distincts & singulierement disposés. Pour abréger, je renvoie encore à Havers & à tous les Embryologistes qui démontrent admirablement bien que les os ne sont point des corps morts comme les pierres, mais qu'ils sont très vivans & admirablement bien organisés ; ils ne peuvent donc pas être produits par une lymphe simplement épaissie ; ils le sont donc nécessairement par une substance organisée. Quelle est cette substance ? c'est dans l'embryon un cartilage, tout le monde en convient ; qu'on examine ce cartilage, on trouvera qu'il * ressemble fort au périoste, qu'il n'est autre chose que plusieurs lames épaisses du périoste. *Kerckringius* dit positivement que les cartilages sont formés de lames qui d'abord étoient membraneuses & qui deviennent ensuite cartilagineuses.

* Pag. 95. in 4.

Enfin, je ne crois pas qu'on refuse d'avouer que les lames osseuses sont organisées ; on convient d'ailleurs qu'elles étoient molles avant que d'être osseuses, il faut donc que cette substance molle qui est convertie en os, ait été organisée, & je ne vois que les lames du périoste qui aient pu être cette substance, ce qui est bien moins singulier que de voir un vaisseau sanguin, une portion de la duremère, de la plevre, d'un tendon devenir osseux.

Si l'on veut avoir recours à l'observation de Havers sur les Veaux mort-nés, pour soutenir que les lames osseuses sont formées par un mucilage qui suinte de l'os ou du périoste, on sera obligé de convenir qu'un mucilage

pareil ſe doit trouver entre le périoſte & l'os d'un Veau de ſix mois, puiſque les os de ce Veau ne ſont pas encore parvenus à la groſſeur qu'ils doivent avoir; je l'ai cherché inutilement ce mucilage, & on avouera qu'il n'exiſte pas dans les animaux de cet âge, quand on fera ſeulement attention à la forte adhérence du périoſte avec l'os, adhérence qu'il eſt impoſſible de concilier avec l'interpoſition d'une humeur mucilagineuſe.

Havers lui-même inſiſte beaucoup ſur l'union intime du périoſte aux os, qu'il dit être *partim per contiguitatem, partim per continuitatem, ſive per inſertionem filamentorum perioſtei in ipſam oſſium ſubſtantiam.*

J'entends par contiguité, continue Havers, un contact immédiat ſans qu'il y ait aucune ſubſtance intermédiaire, & par continuité une inſertion des fibres du périoſte dans la ſubſtance même de l'os; ceci ne s'accorde guère avec un mucilage interpoſé entre l'os & le périoſte, néanmoins Havers y revient, & dit que l'inſertion des fibres du périoſte dans l'os s'obſerve même dans les Veaux mort-nés, où l'on voit les fibres du périoſte qui traverſent la mucoſité pour s'inſérer dans l'os. Il paroit donc que Havers n'admet point de viſcoſité * interpoſée entre le périoſte & l'os dans les animaux d'un certain âge, & aſſurément on ne trouve rien qui y reſſemble.

* Pag. 96. in 4.

Mais, dira-t-on, à quoi ſert la viſcoſité que Havers a obſervée dans les Veaux mort-nés? Cette queſtion m'oblige d'avouer que je n'ai pas bien vu la viſcoſité dont parle cet Auteur; je conviens que le périoſte eſt moins adhé-

adhérent aux os dans les animaux mort-nés que dans ceux qui ont vécu quelques mois, j'avoue que leur périoste est généralement plus tendre, & que les fibres qui le joignent à l'os se rompent plus aisément.

Dans ces fœtus tout est plus abreuvé que dans les animaux plus âgés, mais toutes ces choses n'établissent point l'existence d'une humeur mucilagineuse qui soit interposée entre l'os & le périoste; je dis plus, quand on supposeroit l'interposition d'une couche qui paroitroit mucilagineuse, on n'en pourroit encore rien inférer contre mon sentiment, je le prouve par ce qui arrive aux arbres.

Dans le fort du printems, quand la sève est dans son plus grand mouvement, l'écorce qui pendant l'hiver avoit été si adhérente au bois, paroit en être détachée, elle le quitte presque sans aucune résistance, & il semble qu'il n'y ait entre le bois & l'écorce qu'un mucilage qui les unit foiblement; ce seroit néanmoins se laisser tromper par des apparences bien légères que de le penser, car pour peu qu'on examine ce prétendu mucilage, on apercevra presque toujours sur le bois des mamelons ou des houppes en relief qui s'insèrent dans de petites cavités qui sont dans l'écorce.

On reconnoitra que ce prétendu mucilage est un tissu cellulaire ou vésiculaire très abreuvé & très délié, qui, quand il sera converti en bois, unira l'une à l'autre deux couches très minces de fibres longitudinales; je suis quelquefois parvenu à détruire ces couches de tissu cellulaire, & j'ai par ce moyen séparé

des lames ligneuſes d'une fineſſe extrême; je crois auſſi que c'eſt le tiſſu cellulaire des os qu'on détruit, quand on parvient à ſéparer les couches oſſeuſes. L'analogie entre le bois & les os ſe montre par-tout. Je ne ſuivrai pas * plus loin cette réflexion, j'aurai occaſion dans un autre Mémoire de prouver l'exiſtence du tiſſu cellulaire des os, & après ce que je viens de dire des arbres, on ſent de reſte que le mucilage dont parle Havers doit être organiſé, & que probablement il reſſemble au prétendu mucilage qu'on obſerve au printems entre l'écorce & le bois des arbres; ainſi je penſe qu'il n'y auroit pas plus de vraiſemblance à ſoutenir que les os augmentent en groſſeur par l'endurciſſement d'une matière en apparence mucilagineuſe qui ſe trouve entre le périoſte & l'os, qu'à prétendre que le bois n'augmente en groſſeur que par l'endurciſſement du prétendu mucilage qu'on aperçoit entre le bois & les plans de fibres longitudinales de l'écorce.

* Pag. 97. n 4.

Je ne crois donc pas qu'on puiſſe encore ſoutenir que les couches oſſeuſes ſoient formées par un ſimple épanchement d'un ſuc gelatineux; mais peu accoutumé qu'on eſt à penſer que le périoſte ſe puiſſe convertir en couches oſſeuſes, on aimera peut-être mieux ſoutenir que ces couches ſont formées par le tiſſu cellulaire dont je viens de parler, qui s'épanouiroit ſur l'os & ſous le périoſte, pour y former les lames oſſeuſes.

Quoique cette idée s'écartât de l'anologie qui ſe manifeſte par-tout entre la crûe des os & celle du bois, elle m'avoit néanmoins ſéduit

duit au point que je l'aurois peut-être adoptée, si de nouvelles observations n'étoient pas venues m'affermir dans mon prémier sentiment; moyennant ce tissu tout me paroissoit prendre une ordre naturel, c'étoit une membrane organisée qui formoit des feuillets osseux aussi organisés, mais les expériences sont décisives sur l'ossification du périoste; néanmoins avant que d'en rapporter le détail, il faut dire un mot d'un autre sentiment qui est presque généralement reçu par les Anatomistes modernes.

On suppose que toutes les couches osseuses existent distinguées les unes des autres dans le cartilage du plus petit embryon qui doit former l'os tibia, par exemple, d'un animal; que toutes ces couches s'étendent en longueur, en largeur * & en épaisseur, & que l'extension de ce cartilage produit l'accroissement de l'os tibia de l'animal dans toutes ses dimensions.

* Pag. [illegible] in 4.

Suivant ce sentiment les os croissent par la distribution du suc nourricier dans toutes les parties de l'os; les parties colorantes de la garence devroient donc se distribuer également dans toutes les parties des os, & leur donner une teinte uniforme, ce qui est détruit par les expériences que j'ai fait voir à l'Académie.

Néanmoins pour éviter toute équivoque, je dois avertir que je ne décide point si dans le périoste d'un enfant, de même que dans l'écorce d'un jeune arbre, toutes les couches qui doivent se développer successivement, y sont contenues en raccourci, ou s'il s'en for-

me de nouvelles à meſure que d'autres ſe convertiſſent en os ou en bois. Ces queſtions ne peuvent être éclaircies par des expériences, & elles ne ſeront jamais bien décidées par le raiſonnement, c'eſt pourquoi je paſſe au détail de mes expériences qui acheveront de détruire tous les ſentimens que je viens de combattre.

Je dépouillai de ſes muſcles l'os de la jambe d'un Veau mort-né âgé d'environ ſix mois, & j'eus ſoin de ne point endommager le périoſte.

Alors ayant commencé à diſſéquer le périoſte vers la partie moyenne, j'entrepris de le détacher de l'os en remontant vers le genou: je le détachois effectivement avec aſſez de facilité, mais quand je fus parvenu auprès de l'épiphyſe, je m'aperçus que je ne levois pas tout le périoſte, qu'il y en avoit une lame qui reſtoit adhérente à l'os, quoique le périoſte que je diſſéquois, parût conſerver aſſez exactement ſa même épaiſſeur. Il me vint dans la penſée de lever cette lame inférieure du périoſte, en commençant à la diſſéquer en ſens contraire, c'eſt-à-dire, de l'extrémité de l'os vers ſa partie moyenne; je le fis effectivement, mais avec aſſez de peine, car l'adhérence du périoſte à l'os, de même que la fermeté du périoſte, augmentoit à meſure que j'approchois de la partie moyenne: ce périoſte perdit enfin ſa tranſparence, il commençoit à
Pag. 99. * tenir de la nature de l'os, & bientôt je me trouvai avoir à détacher une lame d'os, ce qui étoit impoſſible.

Cette obſervation me ſurprit d'abord, mais m'é-

m'étant rappellé, comme je l'ai dit au commencement de ce Mémoire, qu'il y a ſur les os des jeunes animaux des lames minces qui ne s'étendent pas de toute la longueur de l'os, je commençai à penſer qu'une même lame pouvoit être oſſeuſe dans une partie, & encore perioſte dans une autre.

J'avois grand intérêt à m'aſſurer de ce fait, puiſque rien ne peut mieux prouver que les os augmentent en groſſeur par des couches de perioſte qui s'oſſifient, que de trouver une même lame qui eſt oſſeuſe à la partie moyenne de l'os, & perioſte vers les extrémités.

Le beſoin que j'avois de mettre ce fait dans une évidence parfaite, me fit imaginer pluſieurs moyens pour y parvenir; mais comme j'appréhendois de me faire illuſion dans une circonſtance auſſi délicate & auſſi importante à mon ſujet, j'écrivis à Mr. de la Haye Chirurgien-Major de la Marine à Rochefort, que je le priois d'examiner avec toute l'attention poſſible le perioſte qui recouvre le tibia & le fémur des fœtus. Mr. de la Haye avoit bien connoiſſance de mes trois prémiers Mémoires ſur les Os, mais il ignoroit abſolument l'obſervation que je viens de rapporter.

Quelques mois après le haſard l'ayant mis à portée de diſſéquer un fœtus humain de quatre à cinq mois, & un Veau mort-né de ſix mois, voici ce qu'il m'écrivit à ce ſujet, c'eſt du fœtus humain dont il s'agit.

» Après, dit Mr. de la Haye, avoir fait u-
» ne inciſion circulaire au perioſte, je l'ai
» ſuivi de la partie moyenne de l'os vers les
» extrémités, remarquant qu'il augmentoit d'é-

„ paiſſeur à meſure qu'il en approchoit; néan-
„ moins par-deſſous cette prémière couche de
„ périoſte il y en avoit une ſeconde très fa-
„ cile à lever vers les extrémités, mais qui
„ étoit oſſifiée dans toute la partie moyenne;
„ par deſſous cette ſeconde couche l'os paroiſ-
„ ſoit composé de fibres, &c.

„ Ce que j'ai trouvé de plus dans le Veau
„ mort-né, ajoute* Mr. de la Haye, c'eſt que
„ dans toute la ſurface de l'os cette ſeconde
„ couche ſe pouvoit détacher, de ſorte qu'à
„ la partie moyenne on enlevoit des eſquilles
„ trés conſidérables qui tenoient encore un
„ peu de la nature membraneuſe."

* Pag. 100. in 4.

Les obſervations de Mr. de la Haye confirment les miennes, qui deviendront preſque inconteſtables, quand on ſaurâ que Mr. Ferrein a auſſi obſervé la même choſe. Eſſayons néanmoins de rendre la choſe encore plus claire.

J'ai dit dans mon troiſième Mémoire ſur les Os, que j'avois mis pendant un mois à la nourriture de garence un cochon âgé de ſix ſemaines; qu'au bout de ce mois on avoit ſupprimé la garence à cet animal, & que l'ayant nourri à l'ordinaire pendant un mois, on l'avoit tué.

Dans l'impatience que j'avois de ſavoir en quel état étoient les os de cet animal, j'en fis bouillir pluſieurs dans de l'eau pour enlever plus aiſément les chairs qui les recouvroient, & je fus ſurpris de voir la partie moyenne des os longs tout-à-fait blanche, pendant qu'un peu au deſſous des épiphyſes ils étoient d'un rouge éclatant; j'examinai les os avec une loupe,

pe, & je reconnus que les endroits qui étoient blancs, se terminoient par des couches blanches moins épaisses qui couvroient les couches rouges; les couches blanches devenoient bientôt assez minces pour qu'on pût apercevoir au travers un peu des couches rouges, ces couches blanches continuoient peu à peu à devenir de plus en plus minces, puis elles l'étoient au point qu'elles ne diminuoient presque plus de la vivacité de la couleur des couches rouges; & enfin les couches blanches manquoient entierement, & les couches rouges restoient à découvert.

Je ne m'en tins pas à ces observations, j'examinai des os recouverts de leur périoste, & à l'aide de la différence de couleur, non seulement je m'assurai qu'il y avoit plusieurs lames qui étoient partie périoste & partie osseuses, je vins de plus à bout de détacher des lames osseuses blanches qui étoient continues à celles du périoste, & de découvrir les lames rouges qui étoient dessous.

* Le fait n'est donc plus douteux, sûrement les lames du périoste s'ossifient, & contribuent à l'augmentation de grosseur des os. *Pag. 101. in 4.

Cette observation me fournit de plus l'explication d'une remarque qui a été faite par Havers & par tous les Anatomistes qui l'ont suivi.

Havers en parlant des inégalités qui se trouvent à la superficie des os, dit qu'il a observé des cavités superficielles qui s'étendoient au delà de la lame où elles étoient formées, & que le périoste les remplissoit par une espèce de rugosité.

Si

Si par quelque cauſe que ce puiſſe être, & que nous eſſayerons d'éclaircir dans la ſuite, pluſieurs lames de périoſte ne s'oſſifient pas dans un endroit, il en réſultera une cavité ſuperficielle qui s'étendra au delà de la lame où elle aura été formée, & qui ſera remplie par le périoſte, comme l'a obſervé Havers, & comme je l'ai auſſi aperçu ſur des os colorés par la garence.

Indépendamment de cette remarque, je crois, après les obſervations que j'ai rapportées, pouvoir maintenant donner une idée claire & diſtincte de la crûe des os en groſſeur.

Pour cela il faut examiner quels ſont les différens états du même os de différens animaux d'une même eſpèce, ſuivant les différens âges.

J'ai l'os de la jambe d'un Veau mort-né âgé d'environ ſix ſemaines, cet os eſt gros comme le tuyau d'une plume d'oie, il a à peu-prés 3 lignes de groſſeur à ſa partie moyenne.

L'épaiſſeur des lames oſſeuſes qui forment le canal médullaire, eſt au plus d'un quart de ligne.

Enfin le canal médullaire a environ 2 lignes ½ de diamètre.

Le même os pris dans une Vache a plus d'un pouce & demi de diamètre.

L'épaiſſeur des lames oſſeuſes de cet os eſt d'environ 5 ou 6 lignes.

Et le canal médullaire a à peu-près un demi-pouce de diamètre.

Voila donc deux choſes à conſidérer dans l'augmen-

l'augmentation * de grosseur des os, savoir, l'élargissement du canal médullaire & l'épaississement des parois qui forment ce canal. * Pag. 102. in 4°.

Assurément l'interposition du suc nourricier ne fournira jamais une explication satisfaisante de l'assemblage des lames osseuses qui forment les parois du canal médullaire, je l'ai prouvé au commencement de ce Mémoire.

D'un autre côté il est certain que la superaddition des lames osseuses ne peut pas servir à rendre raison de l'augmentation du diamètre du canal médullaire.

Il faut donc que ces deux causes concourent pour expliquer l'augmentation de grosseur des os; essayons de distinguer ce qui appartient à l'une & à l'autre de ces causes, c'est par où je terminerai ce Mémoire.

Sitôt qu'on sait que le canal médullaire augmente de diamètre, on peut en conclurre que les lames osseuses s'étendent; néanmoins pour rendre encore la chose plus certaine, je fis l'expérience suivante.

J'entourai l'os d'un Pigeonneau vivant avec un anneau de fil d'argent qui étoit placé sous les tendons & sur le périoste; je laissai-là cet anneau pour reconnoître ce qui arriveroit aux couches osseuses déja formées, supposé qu'elles vinssent à s'étendre, car je pensois que mon anneau étoit plus fort qu'il ne falloit pour résister à l'effort que ces lames osseuses feroient pour s'étendre; il résista en effet, & les couches osseuses qui n'étoient pas encore fort dures ne pouvant s'étendre vis-à-vis l'anneau, se coupèrent. Ce qui prouve bien

bien l'extenſion des couches oſſeuſes, c'eſt qu'ayant diſſéqué la partie, je trouvai que le diamètre de l'anneau n'étoit pas plus grand que celui du canal médullaire.

Il me ſeroit inutile de détailler les autres preuves que j'ai de l'extenſion des couches oſſeuſes, puiſque celles que je viens de rapporter ne laiſſent aucun lieu d'en douter, mais il eſt à propos de faire remarquer que cette extenſion a un terme différent de la crue de l'os, je veux dire que les lames s'étendent d'autant plus qu'elles ſont moins endurcies, & qu'elles ceſſent de s'étendre quand elles ne tiennent plus du cartilage, * quand elles ſont endurcies à un certain point, & qu'elles arrivent à ce point d'endurciſſement beaucoup avant que l'os ſoit parvenu à ſa plus grande groſſeur.

* Pag. 103. in 4.

Pour concevoir comment ſe fait l'extenſion des couches oſſeuſes, je prie qu'on ſe rappelle ce que j'ai dit au commencement de ce Mémoire ſur le changement des cartilages en os; qu'on ſe reſſouvienne que ce changement ſe fait peu à peu, & qu'à meſure que les vaiſſeaux & le tiſſu cellulaire ſe rempliſſent de molécules oſſeuſes, le caractère de membrane ou de cartilage diſparoit.

J'adopte de plus ce que Havers dit de l'interpoſition du ſuc oſſeux qui écarte les molécules déja oſſifiées, tant qu'il ſe trouve des intervalles cartilagineux ou membraneux qui ſéparent les molécules endurcies.

On ſe ſouviendra d'un autre côté que le ſuc colorant de la garence n'agit point ſur les parties molles, non plus que ſur celles qui ſont

ſont converties en os, mais uniquement ſur celles qui s'endurciſſent actuellement pendant l'uſage de la garence.

Etant convenu de ces préliminaires, je ſuppoſe que quand on met un animal à l'uſage de la garence, une des lames qui compoſent le canal médullaire, ſoit à moitié ou aux deux tiers endurcie ou oſſifiée, aſſurément toutes les molécules déja oſſifiées reſteront blanches malgré l'uſage de la garence, puiſque le ſuc colorant n'agit point ſur les parties qui ſont endurcies précédemment à l'uſage de la garence; néanmoins cette lame aquerra dans la ſuite une teinte rouge, car puiſque j'ai ſuppoſé que cette lame n'étoit pas entierement oſſifiée, il faut pour qu'elle aquière toute ſa dureté, que des molécules qui n'étoient pas endurcies, parviennent à l'être, ou que par le mouvement des liqueurs il y ſoit apporté de nouvelles particules qui s'endurciſſent & ſe joignent à celles qui l'étoient déja. Ces nouvelles particules ſeront dans le cas de recevoir le ſuc colorant de la garence, puiſqu'elles s'endurciſſent pendant que l'animal en uſera dans ſa nourriture.

Voila donc des particules rouges qui s'interpoſeront entre les particules blanches, & qui feront une moſaïque, ſi fine à * la vérité, que l'œil ne pourra pas diſtinguer les molécules blanches des molécules rouges, mais qui donnera à cette lame une teinte rouge plus ou moins forte, ſuivant qu'il y aura plus ou moins de parties rouges interpoſées entre les particules blanches.

* Pag. 104. in 4.

Je prie que l'on obſerve qu'une lame telle que

que nous venons de la ſuppoſer, mais qui appartiendroit à un os déja intérieurement endurci, & qui ne s'étendroit par conſéquent plus, que cette lame, dis-je, ne deviendroit jamais auſſi rouge que ſi elle appartenoit à un os moins parfait & qui fût encore ſuſceptible d'extenſion, parce que dans ce cas, outre les molécules rouges que j'ai dit qui devoient s'interpoſer entre les molécules blanches pour former un os parfait, il en faudra d'autres pour remplir les intervalles que l'extenſion ne peut manquer de produire.

Ce ne ſont point là de ſimples imaginations, ce ſont des conſéquences que j'ai tirées des obſervations ſuivantes.

1ere Obſervation. Quand on nourrit alternativement avec de la garence un jeune animal dont les os ſont encore extenſibles, ſi les tems où l'on fait uſage de la garence & où on la ſupprime, ne ſont pas d'une certaine durée, on n'obtient pas des couches auſſi rouges que quand on ne change la nourriture qu'au bout de ſix ſemaines ou de deux mois, à cauſe de l'interpoſition des molécules de différentes couleurs.

2me Obſervation. C'eſt pour cette même raiſon qu'on remarque que les couches blanches & rouges ſont toujours plus confuſes & moins pures dans les os des animaux fort jeunes, que dans ceux qui ſont plus âgés.

3me Obſervation. C'eſt encore pour cette même raiſon que les couches paſſent très fréquemment du rouge au blanc par une nuance, & non pas ſubitement.

4me Obſervation. Indépendamment de ce que je viens de dire des os des jeunes animaux, on remarque qu'il

qu'il y a plus d'intenſité dans la couleur rouge & plus de pureté dans la couleur blanche, aux endroits où l'oſſification a fait plus de progrès pendant l'uſage de la garence, ou lorſqu'on ſupprimoit cette nourriture.

* On aperçoit à certains endroits, même aux os des jeunes animaux, quelques filets ou quelques feuillets parfaitement blancs ou parfaitement rouges, apparemment parce que l'oſſification s'eſt faite dans ces endroits plus promptement qu'ailleurs.

* Pag. 105. in 4.

5me Obſervation.

Cette obſervation me fait apercevoir un point d'analogie avec les arbres, que je ne crois pas devoir paſſer ſous ſilence.

Dans le Mémoire où nous avons recherché Mr. de Buffon & moi la cauſe de l'excentricité des couches ligneuſes, nous avons prouvé:

1. Qu'il y avoit des couches ligneuſes qui étoient conſidérablement plus épaiſſes d'un côté que de l'autre.

Avec le ſecours de la garence j'ai reconnu qu'il en étoit de même dans les os.

2. Nous nous ſommes aſſurés qu'il y avoit des arbres où l'aubier ſe convertiſſoit plutôt en bois, qu'à d'autres de même eſpèce.

Il eſt de même certain que le changement de cartilage en os ſe fait plus promptement dans des ſujets que dans d'autres. Il y a des ſujets qui ont tant de diſpoſition à l'oſſification, que les membranes, les vaiſſeaux, les cartilages s'oſſifient, pendant qu'il y en a d'autres où les os ſont un tems conſidérable à parvenir au degré de dureté qu'ils doivent avoir. Il y a des poiſſons qui au-lieu d'os n'ont que des

des cartilages qui ne ſe convertiſſent jamais en os, comme il y a des végétaux qui ſont toujours herbacés.

3. Nous avons obſervé qu'il y avoit ſouvent d'un côté d'un arbre plus de couches d'aubier que de l'autre, parce que l'aubier ſe convertit plutôt en bois d'un côté de cet arbre que de l'autre.

De même j'ai fait obſerver qu'il y avoit des endroits où l'oſſification ſe faiſoit plus promptement qu'à d'autres.

Enfin, quand nous avons recherché la cauſe de la plus grande épaiſſeur des couches ligneuſes d'un côté que d'un autre, il nous a paru qu'elle ne dépendoit point de l'expoſition, mais de la poſition des branches ou des racines.

* pag. 106. in 4.

* De même j'ai reconnu que les endroits où les couches oſſeuſes étoient les plus épaiſſes, étoient ceux où les tendons s'inſéroient dans les os.

En voila aſſez de dit pour faire apercevoir l'analogie que j'avois annoncée, je reviens à mes obſervations.

6me Obſervation.

Les couches oſſeuſes les plus extérieures dans les jeunes animaux comme dans ceux qui ſont plus âgés, quoiqu'elles ne ſoient pas encore dans l'état d'un os parfait, ſont ordinairement très rouges ſi elles ont été formées pendant l'uſage de la garence, ou exemtes de toute rougeur ſi elles l'ont été pendant l'uſage des alimens ordinaires, pourvu qu'elles ſoient aſſez épaiſſes pour n'être point tranſparentes, parce que dans ces couches il n'y a point de molécules oſſeuſes de différente couleur

leur qui ſoient interpoſées entre celles qui ont été les prémières endurcies.

Dans un même animal tous les os ne s'endurciſſent pas auſſi promtement les uns que les autres, on peut ſur cela conſulter *Kerckringius*. Pluſieurs des os qui forment le pied des Cochons, & qui répondent à ceux du métatarſe & du métacarpe, ces os, dis-je, s'endurciſſent lentement, ce qui fait qu'on ne peut preſque diſtinguer les couches qui ont été formées pendant l'uſage de la garence, de celles qui avoient été formées lorſqu'ils uſoient des alimens ordinaires, à moins que les animaux ne ſoient parvenus à un âge un peu avancé. 7me Obſervation.

A la table intérieure du crâne, dans les orbites, à l'extrémité des os longs, à l'intérieur des os qui renferment la moelle, ſur-tout dans les jeunes animaux, j'ai preſque toujours remarqué qu'il y avoit de la confuſion entre les couches blanches & rouges, & il m'a auſſi toujours paru que dans ces endroits qui ſont abreuvés par le ſuc médullaire, par la graiſſe, par la ſinovie ou par d'autres liqueurs, l'oſſification ſe faiſoit plus lentement qu'ailleurs; c'eſt donc toujours la même cauſe qui occaſionne la confuſion des couches de différente couleur. 8me Obſervation.

Les cartilages qui ne ſont point encore endurcis, & il y en a qui ne s'endurciſſent qu'à un âge fort avancé, n'ont * aucune teinte rouge; ainſi la même partie d'un os peut être rouge dans un animal, & blanche dans un autre animal, quand même ces deux animaux auroient été mis à l'uſage de la garence au mê- 9me. Obſervation.

* Pag. 107. in 4.

même âge & pendant le même tems, parce que l'endurcissement des os se fait à des âges différens dans différens individus d'une même espèce.

10me Observation. J'ai prouvé qu'une lame de périoste est souvent ossifiée à la partie moyenne d'un os, pendant qu'elle est membraneuse vers les extrémités: il suit de cette remarque que suivant le tems où l'on changera la nourriture, rélativement à l'ossification de cette lame, elle pourra, lorsqu'elle sera entierement ossifiée, être blanche à la partie moyenne, & rouge vers les extrémités, ou le contraire; c'est ce qu'on aperçoit à merveille sur quantité d'os que j'ai sciés suivant leur longueur.

L'indécision des couleurs dans certaines circonstances, pendant que dans d'autres elles sont très distinctes, l'épaisseur plus ou moins grande des couches blanches ou rouges dans certains endroits des os, le défaut d'une couche rouge ou d'une couche blanche qui manque quelquefois entierement dans certains endroits, le changement de couleur d'une même lame qui à la partie moyenne est d'une couleur différente de ce qu'elle est vers les extrémités, sembloient former des objections très fortes contre le sentiment que je viens d'établir; néanmoins pour peu qu'on se donne la peine de réfléchir sur les observations que je viens de rapporter, je crois qu'on conviendra qu'elles sont plus favorables que contraires à mon sentiment. On sentira que les différens degrés d'ossification par où passe une lame de périoste avant que d'être entierement endurcie, doivent dans certaines circonstances pro-

produire de la confusion dans les couches osseuses.

Quand on sera bien convaincu qu'une lame de périoste est souvent ossifiée à la partie moyenne d'un os, pendant qu'elle est encore membraneuse vers les extrémités, on ne sera point surpris de trouver des lames qui sont d'une couleur différente à la partie moyenne d'un os & vers les extrémités.

On connoitra de même la cause de la différente épaisseur * des couches osseuses, de leur différent terme d'endurcissement, &c.

* Pag. 108. in 4.

Mais j'ai cru pouvoir tirer encore un autre avantage des observations que je viens de rapporter; car puisque les couleurs sont moins décidées, puisqu'elles sont confuses & plus mêlées dans les os des animaux qui sont encore assez jeunes pour que les couches osseuses prennent de l'étendue, que dans les os des animaux plus âgés, qui étant plus endurcis ne peuvent plus aquerir d'extension, j'ai pensé que c'étoit un moyen de distinguer à peu-près quel étoit l'âge où les couches osseuses sont les plus extensibles.

J'ai donc examiné dans cette vue les os de plusieurs animaux qui avoient été nourris alternativement avec de la Garence & sans Garence, & à en juger par la circonstance que je viens de rapporter, il m'a paru que les couches osseuses des os tibia du Cochon de la prémière expérience, qui a été tué à l'âge de quatre mois, se sont proportionnellement beaucoup plus étendues que celles des os du Cochon de la seconde expérience, qui a vécu six mois.

Néanmoins étant peu satisfait de l'exactitude des connoissances que pouvoient me fournir mes os colorés, je crus que je reconnoitrois avec un peu plus de précision le tems de la plus grande extension des couches osseuses, en comparant le diamètre du canal médullaire de l'os tibia d'animaux de la même espèce, mais de différens âges; car voici comme je raisonnois.

Le diamètre du canal médullaire augmente, & il augmente sûrement par l'extension des lames osseuses qui forment ce canal; donc l'extension des couches doit être proportionnelle à l'augmentation du diamètre du canal médullaire. On peut connoître à quel âge ce canal augmente le plus de diamètre, en comparant la largeur du canal médullaire de l'os tibia, par exemple, des Cochons de différens âges, d'où on pourra conclurre à quel âge les couches osseuses s'étendent le plus, & à quel âge elles cessent d'avoir cette propriété.

Il est vrai que par ce moyen on ne peut encore reconnoître * qu'à peu près le tems où cesse l'extension des lames osseuses, puisqu'on ne peut comparer les os d'un animal qu'à ceux d'un autre animal, &, comme on sait, dans la même espèce d'animaux, il y en a qui deviennent bien plus grands que d'autres, il y a des individus qui croissent bien plus rapidement que d'autres, il y en a où l'endurcissement se fait bien plus promptement, &c.

* Pag. 109. in 4.

Néanmoins sans me flatter de parvenir à un degré parfait de précision, je me proposai de comparer le diamètre du canal médullaire de quantité de tibia de Cochons de différens âges

ges que j'avois rassemblés à dessein, & que j'avois sciés suivant leur longueur ; je crus d'abord à la simple inspection de ces os, que le canal médullaire augmentoit de diamètre jusqu'à l'âge où ces animaux sont parvenus à leur grandeur ; mais y ayant prêté plus d'attention il me parut qu'il n'en étoit pas de même à la partie moyenne où ces os commencent à s'endurcir, ce qui me fit prendre le parti de ne comparer ces différens diamètres qu'à la partie la plus étroite, qui est celle où cet os commence à s'endurcir. Avec cette précaution & sans m'arrêter à des mesures trop exactes, il m'a paru (à l'égard de l'os de la jambe des Cochons) que le canal médullaire s'élargit beaucoup dans les fœtus, qu'il continue à s'élargir assez considérablement jusqu'à l'âge de trois mois, qu'il s'élargit encore sensiblement depuis cet âge jusqu'à six mois ; passé cet âge l'élargissement ne m'a presque plus été sensible, les os continuent néanmoins à augmenter en grosseur, les parois du canal médullaire deviennent considérablement plus épaisses, sorte d'accroissement qui ne peut être produit par l'extension des lames osseuses, mais qui dépend nécessairement & uniquement de la super-addition des lames du périoste qui s'ossifient. Ainsi je pense que l'augmentation de grosseur des os qui dépend de l'élargissement du canal médullaire, est uniquement produite par l'extension des lames osseuses, mais que l'épaississement des parois qui forment le canal médullaire, dépend uniquement de la super-addition des lames du périoste qui s'ossifient successivement.

* Pag. 210. in 4.

* RECAPITULATION.

Les os ſont formés de lames qui s'enveloppent les unes les autres ; donc ils ne croiſſent pas en groſſeur uniquement par l'interpoſition de nouvelles parties qui forcent celles qui ſont précédemment formées de s'écarter.

Les os ſont des corps organiſés & vivans ; donc ils ne ſont point formés par le ſimple épanchement d'une lymphe viſqueuſe qui s'arrête entre le perioſte & l'os.

Les os ſont organiſés & ont été mous avant que d'être endurcis ; donc cette ſubſtance molle qui eſt devenue oſſeuſe étoit organiſée.

On obtient par le moyen de la Garence des couches rouges & des couches blanches fort diſtinctes les unes des autres ; donc les os ne ſont point formés par un nombre de couches cartilagineuſes qui auroient exiſté dans le plus petit Embryon, & qui n'auroient fait qu'augmenter avec l'âge d'épaiſſeur & d'étendue.

On obſerve des lames du perioſte qui ſont partie oſſifiées, partie membraneuſes ; donc le perioſte eſt la ſubſtance molle & organiſée qui eſt deſtinée à produire l'augmentation de groſſeur des os.

Le canal médullaire augmente de diamètre juſqu'à ce que l'animal ait un certain âge ; donc les lames oſſeuſes qui ne ſont point encore parfaitement endurcies, ſont capables de s'étendre & de croître par une intus-ſuſception.

L'épaiſſeur de la ſubſtance oſſeuſe augmente lorſqu'elle ceſſe de s'étendre, & on voit clai-

clairement que cette augmentation vient de l'addition des lames du périoste, & qu'elle ne peut dépendre de l'intus-susception.

Enfin on conviendra que j'ai eu raison de comparer l'augmentation de grosseur des os à celle du bois, si on se rappelle :

1. Qu'un jeune bourgeon, si l'on en excepte la moelle, n'est que de l'écorce tendre & herbacée.

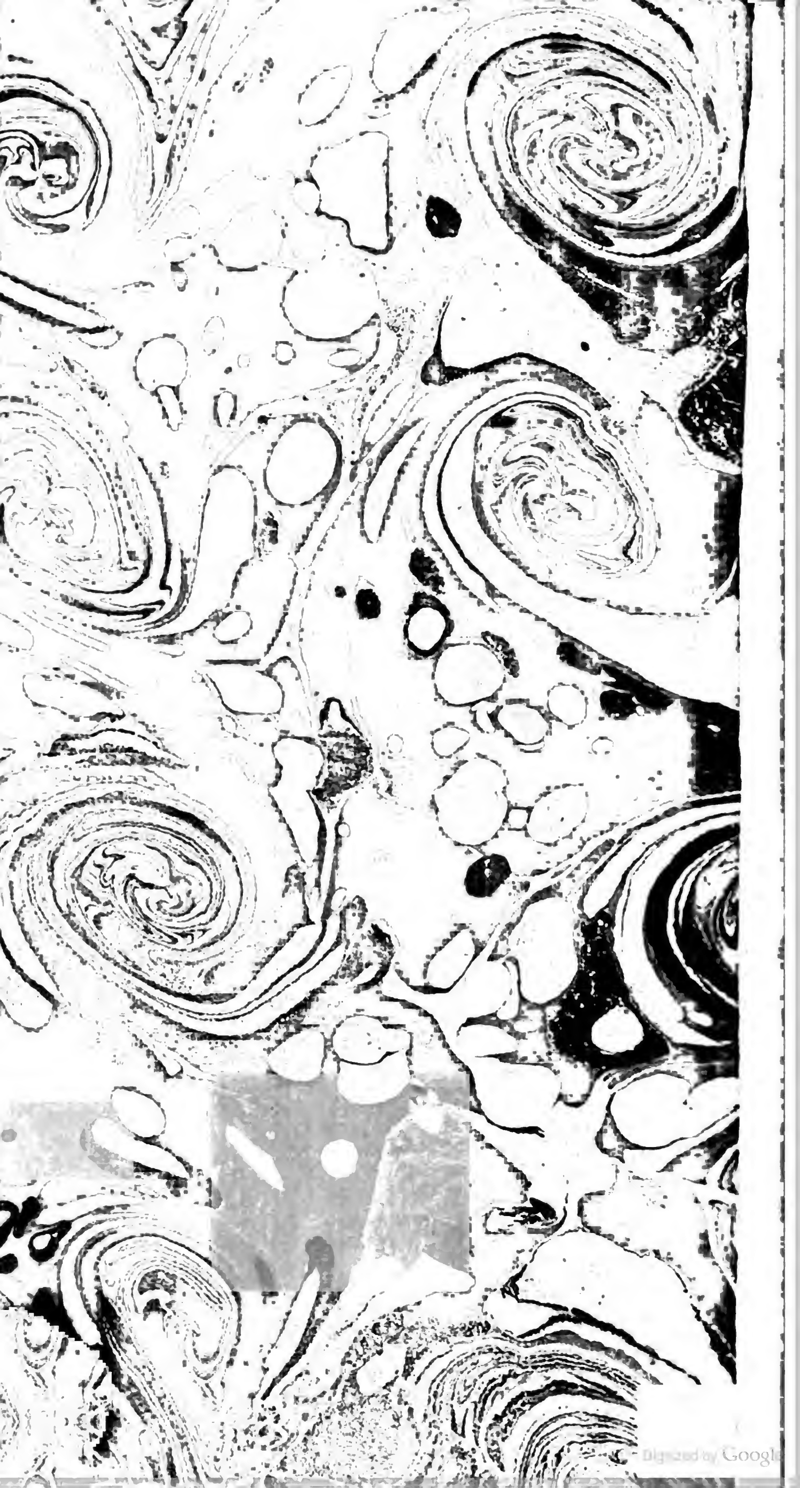
2. Que tant que l'intérieur de ce bourgeon n'a pas aquis la dureté du bois, il augmente en grosseur par la dilatation* de ses parties & par l'addition de couches ligneuses qui se forment à la circonférence.

* Pag. 111. in 4.

3. Que quand l'intérieur est une fois bien converti en bois, ce bourgeon n'augmente plus en grosseur que par l'addition des couches qui se sont formées dans l'écorce.

J'ai donc satisfait à ce que j'ai annoncé au titre de mon Mémoire; il reste à prouver que les os augmentent en longueur par une méchanique toute pareille à l'alongement du corps ligneux des arbres, ce sera le sujet du Mémoire suivant.






WIDENER LIBRARY
HX IMYV Q
COVER BO
Google

